

330000588 US/

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 5月30日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-162392

出 願 人

Applicant(s): 株式会社日立製作所
日立デバイスエンジニアリング株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

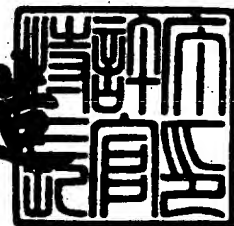
JAN 31 2002

Technology Center 2600

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 330100270

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所
ディスプレイグループ内

【氏名】 平方 純一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所
ディスプレイグループ内

【氏名】 小野 記久雄

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

【氏名】 新谷 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233088

【氏名又は名称】 日立デバイスエンジニアリング株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

特 2 0 0 1 - 1 6 2 3 9 2

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、第 1 の量の光を出力する第 1 の状態と第 2 の量の光を出力する第 2 の状態とを有し、前記第 1 の状態の時間と前記第 2 の状態の時間とが制御されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 バックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、第 1 の電圧が印加される第 1 の状態と第 2 の電圧が印加される第 2 の状態とを有し、前記第 1 の状態の時間と前記第 2 の状態の時間とが制御されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 複数の走査線を有する液晶表示パネルと、バックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトには、第 1 の電圧と第 2 の電圧とが所定の周期で印加され、前記所定の周期は、前記複数の走査線を制御する周期と同期していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを備え、

前記バックライトは点灯と消灯が繰り返され、その点灯時間と消灯時間との比を制御する手段を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域にゲート信号線からのゲート信号の供給により駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からのドレイン信号が供給される画素電極を備える液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを備え、

前記バックライトは前記走査信号の供給開始に同期させて点灯と消灯が繰り返され、その点灯時間と消灯時間との比を制御する手段を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 前記バックライトの点灯と消灯はデータ書き換えの同期信号と次の同期信号の間の期間に一回づつなされることを特徴とする請求項 3 に記載

の液晶表示装置。

【請求項 7】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを有し、

該液晶表示パネルは、一対の基板に介在される液晶の広がり方向に多数の画素の集合からなる液晶表示部を構成し、これら各画素には映像信号が独立に供給される画素電極を備えてなり、

各画素領域の画素電極への映像信号の変化の大小を液晶表示部全体として検出する検出手段と、

この検出手段によって映像信号の変化が大きい場合に前記バックライトの点灯と消灯を繰り返させるバックライト点滅手段とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 検出手段によって映像信号の変化が大きい場合にその大きさの程度に応じて点灯時間のデューティを小さくするバックライト点滅制御手段を具備することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 バックライト点滅制御手段は、点灯時間のデューティが小さい場合にバックライトに供給する電流を大きくする手段を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを有し、

該液晶表示パネルは、一対の基板に介在される液晶の広がり方向に多数の画素の集合からなる液晶表示部を構成し、これら各画素には映像信号が独立に供給される画素電極を備えてなり、

各画素領域の画素電極への映像信号の変化の大小を液晶表示部の一部の領域として検出する検出手段と、

この検出手段によって映像信号の変化が大きい場合に前記バックライトの点灯と消灯を繰り返させるバックライト点滅手段とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】 液晶表示パネルの一方の基板の液晶側の面に x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線と y 方向に延在し x 方向に並設されるドレイ

ン信号線で囲まれる各領域を画素領域とし、これら各画素領域に、片側のゲート信号線からの走査信号によって駆動されるスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極を備え、

前記液晶表示部の一部の領域は、互いに隣接して配置される一部のゲート信号線によって駆動される画素電極を備える各画素領域の集合領域とすることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】 前記液晶表示部の一部の領域は液晶表示部のほぼ中央を走行する各ゲート信号線によって駆動される画素電極を備える各画素領域の集合領域とすることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】 前記液晶表示部の一部の領域は液晶表示部のほぼ中央を除く少なくとも一方の側を走行する各ゲート信号線によって駆動される画素電極を備える各画素領域の集合領域とすることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】 検出手段によって映像信号の変化が大きい場合にその大きさの程度に応じて点灯時間のデューティを小さくするバックライト点滅制御手段を具備することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】 バックライト点滅制御手段は、点灯時間のデューティが小さい場合にバックライトに供給する電流を大きくする手段を備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを有し、

該液晶表示パネルは、一対の基板に介在される液晶の広がり方向に多数の画素の集合からなる液晶表示部を構成し、これら各画素には映像信号が独立に供給される画素電極と、この画素電極と該映像信号に対応する電界を発生せしめる対向電極とを備え、

前記電界により液晶の光透過率が大きくなる場合に該映像信号が大きいとした場合に、

液晶表示部全体の平均として各画素領域の画素電極への映像信号の大小を検出する検出手段と、

この検出手段によって映像信号が大きい場合に前記バックライトの点灯と消灯を繰り返させるバックライト点滅手段とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 7】 検出手段によって映像信号が大きい場合にその大きさの程度に応じて点灯時間のデューティを大きくするバックライト点滅制御手段を具備することを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、その x 方向に延在され y 方向に並設された複数の線状の光源を備え、

表示駆動時に、前記各光源のうち、中央部に配置される光源は点灯と消灯を繰り返し、それ以下の他の光源は点灯を維持するように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 9】 液晶表示パネルは、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線と y 方向に延在し x 方向に並設されるドレイン信号線で囲まれる各領域を画素領域とし、これら各画素領域に、片側のゲート信号線からの走査信号によって駆動されるスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極を備えることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 0】 液晶表示パネルの各画素領域の集合からなる液晶表示部のうち点灯と消灯が繰り返される前記各光源で定まる平面と対向する部分にて、

その部分の各画素領域の画素電極への映像信号の変化を検出し、この変化の大きさの程度に応じて点灯時間のデューティを大きくするバックライト点滅制御手段を具備することを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 1】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、その x 方向に延在され y 方向に並設された複数の線状の光源を備え、

表示駆動時に、前記各光源は点灯と消灯を繰返し、中央部に配置される光源の点灯のデューティは他の光源の点灯のデューティよりも小さいように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 2】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

少なくとも中央部に配置される光源は点灯と消灯を繰返し、該中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は点灯を維持するように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 3】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

前記液晶表示パネルの各フレームの順次表示の際に、各フレーム毎に、少なくとも中央部に配置される光源は位相を変えことなく点灯と消灯を繰返し、前記中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は位相がずれて点灯と消灯を繰返すように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 4】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

前記各光源は周波数を同じにして点灯と消灯を繰返すとともに、少なくとも

中央部に配置される光源の点灯と消灯の周波数は前記中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源の点灯と消灯の周波数よりも小さく構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 5】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

前記各光源は点灯と消灯を繰り返すとともに、少なくとも中央部に配置される光源の点灯のデューティは前記中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源の点灯のデューティよりも小さく構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 6】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

少なくとも中央部に配置される光源は点灯と消灯を繰り返し、中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は点灯を維持するとともに前記中央部に配置される光源よりも供給電流あるいは供給電圧を小さくするように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 7】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

少なくとも中央部に配置される各光源は点灯と消灯を繰り返し、該中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は点灯を維持するとともに、

前記両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は隣接する他の光源との配列ピッチが中央部に配置される各光源の配列ピッチよりも大きくなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 8】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

少なくとも中央部に配置される光源は点灯と消灯を繰り返し、該中央部の両脇のうち少なくとも一方に配置される光源は点灯を維持するとともに、

中央部に配置される光源およびその両脇のうち少なくとも一方に配置される光源のうち少なくとも一方はその供給電流あるいは供給電圧の大小を制御できるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 9】 映像信号が供給される各画素群がゲート信号線に供給される走査信号によって選択される液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有し、

前記バックライトは、液晶表示パネルの面とほぼ平行な面にて、前記ゲート信号線に平行に延在されそれに交差する方向に並設された複数の線状の光源を備えてなり、

中央部に配置される光源およびその両脇のうち少なくとも一方に配置される光源のうち少なくとも一方は消灯に対する点灯のデューティを制御できるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3 0】 液晶表示パネルとバックライトを有し、該バックライトは点灯と消灯を繰り返し可能な構成であり、

動画と静止画で表示モードを切り替え可能な構成を有し、動画表示モードでバックライトの点灯と消灯を行う液晶表示装置であって、

動画表示時の画面書き換え周波数を静止画表示時より高くすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3 1】 動画と静止画を切り替えて表示するモードを有し、動画モードの場合にバックライトの点灯と消灯の繰り返しを行うことを特徴とする請求項 1 ないし 3 0 のうちいずれか記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に係り、特に、液晶表示パネルとこの液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとから構成される液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の液晶表示装置は、バックライトからの光を液晶表示パネルの各画素毎に光透過量が制御される液晶表示パネルを介して観察することによって映像として認識するようになっている。

ここで、液晶表示パネルは、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域にゲート信号線からのゲート信号の供給により駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極を備えたものが知られている。

前記画素電極は例えばこの画素電極に隣接して配置される対向電極との間に電界を発生せしめ、この電界によって液晶の光透過率が制御されるようになっている。

一方、バックライトは、液晶表示パネルの大型化にともない光照射の均一化を図るため、該液晶表示パネルを含む平面と平行な平面内に配置された複数の線状光源（たとえば冷陰極線管）と、この光源の背面に配置され該光源からの光を液晶表示パネル側へ反射させる反射板とから構成されるいわゆる直下型と称されるものが使用されてきている。

そして、液晶表示パネルの表示の駆動とともに該バックライトの点灯はそのまま維持されていた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように構成された液晶表示装置は、静止画の映像に関しては鮮明な表示ができるものの、動画像の映像に関して十分な鮮明度が得られないということが指摘されるに至っている。

近年、テレビ画像を液晶表示装置に表示することが試みられるにしたがって、このような不都合を無視できなくなっているからである。

すなわち、動画像の表示においては、各画素の時間に対する輝度変化が大きく、それに対して液晶の駆動が十分に追従できないことが原因し、たとえば、表示される移動物がある個所から他の個所へ移動する際に、ある個所における残像が認識されて該移動物の全体がぼけた状態で表示されるようになる。

それ故、本発明はこのような事情に基づいてなされたもので、その目的は、極めて簡単な構成にも拘らず、鮮明な動画像を表示することのできる液晶表示装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、バックライトの消費電力を増加させることなく鮮明かつ明るい動画像を表示することのできる液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

すなわち、本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されたバックライトとを備え、

前記バックライトは点灯と消灯が繰り返され、その点灯時間と消灯時間との比（デューティ）を制御する手段を具備することを特徴とするものである。

このように構成される液晶表示装置は、そのバックライトはいわゆるインパルス型発光と称することができ、観察者側から観た映像はC R T（Cathode-ray-tube）のそれに近く、動画像の表示に適したものになる。

しかもこのインパルス型発光はその点灯の時間と消灯の時間の比を制御するこ

とにより、動画像における移動体の速さが遅くても速くてもそれに対応した点滅を行うことができ、最適な動画像の表示を行うことができる。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明する。

実施例 1.

〔液晶表示装置の等価回路〕

図 2 は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。同図は、回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。

この実施例では、広い視野角をもつものとして知られているいわゆる横電界方式を採用した液晶表示装置に本発明を適用させている。

【0006】

まず、液晶表示パネル 1 があり、その液晶表示パネル 1 は、液晶を介して互いに対向配置された透明基板 1 A、1 B を外囲器としている。この場合、一方の透明基板（図中下側の基板：マトリックス基板 1 A）は他方の透明基板（図中上側の基板：カラーフィルタ基板 1 B）に対して若干大きく形成され、図中下側と右側の周辺端はほぼ面一に合わせて配置されている。

この結果、一方の透明基板 1 A の図中左側の周辺および図中上側の周辺は他方の基透明板 1 B に対して外方に延在されるようになっている。後に詳述するが、この部分はゲート駆動回路 5 およびドレイン駆動回路 6 が搭載される領域となっている。

【0007】

各透明基板 1 A、1 B の重畳する領域にはマトリックス状に配置された画素 2 が構成され、この画素 2 は、図中 x 方向に延在され y 方向に並設される走査信号線 3 と y 方向に延在され x 方向に並設される映像信号線 4 とで囲まれる領域に形成され、少なくとも、一方の走査信号線 3 から走査信号の供給によって駆動されるスイッチング素子 T F T と、このスイッチング素子 T F T を介して一方の映像信号線 4 から供給される映像信号が印加される画素電極とが備えられている。

ここでは、上述したように、各画素 2 は、いわゆる横電界方式を採用したもの

で、後に詳述するように、上記のスイッチング素子TFTおよび画素電極の他に、対向電極および付加容量素子が備えられるようになっている。

【0008】

そして、各走査信号線3はその一端（図中左側の端部）が透明基板1B外にまで延在され、透明基板1Aに搭載されたゲート駆動回路（IC）5の出力端子に接続されるようになっている。

この場合、ゲート駆動回路5は複数設けられているとともに、前記走査信号線3は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された走査信号線3が近接する各ゲート駆動回路5にそれぞれ接続されるようになっている。

【0009】

また、同様に、各映像信号線4はその一端（図中上側の端部）が透明基板1B外にまで延在され、透明基板1Aに搭載されたドレイン駆動回路（IC）6の出力端子に接続されるようになっている。

この場合も、ドレイン駆動回路6は複数設けられているとともに、前記映像信号線4は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された映像信号線4が近接する各ドレイン駆動回路6にそれぞれ接続されるようになっている。

【0010】

一方、このようにゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6が搭載された液晶表示パネル1に近接して配置されるプリント基板10（コントロール基板10）があり、このプリント基板10には電源回路11等の他に、前記ゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6に入力信号を供給するためのコントロール回路12が搭載されている。

そして、このコントロール回路12からの信号はフレキシブル配線基板（ゲート回路基板15、ドレイン回路基板16A、ドレイン回路基板16B）を介してゲート駆動回路5およびドレイン駆動回路6に供給されるようになっている。

【0011】

すなわち、ゲート駆動回路5側には、これら各ゲート駆動回路5の入力側の端

子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるフレキシブル配線基板（ゲート回路基板 1 5）が配置されている。

そのゲート回路基板 1 5 は、その一部が前記コントロール基板 1 0 側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板 1 0 と接続部 1 8 を介して接続されている。

コントロール基板 1 0 に搭載されたコントロール回路 1 2 からの出力信号は、該コントロール基板 1 0 上の配線層、前記接続部 1 8、さらにはゲート回路基板 1 5 上の配線層を介して各ゲート駆動回路 5 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

また、ドレイン駆動回路 6 側には、これら各ドレイン駆動回路 6 の入力側の端子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B が配置されている。

このドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B は、その一部が前記コントロール基板 1 0 側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板 1 0 と接続部 1 9 A、1 9 B を介して接続されている。

コントロール基板 1 0 に搭載されたコントロール回路 1 2 からの出力信号は、該コントロール基板 1 0 上の配線層、前記接続部 1 9 A、1 9 B、さらにはドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B 上の配線層を介して各ドレイン駆動回路 6 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 3 】

なお、ドレイン駆動回路 6 側のドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B は、図示のように、2 個に分割されて設けられている。液晶表示パネル 1 の大型化にともなって、たとえばドレイン回路基板の図中 x 方向への長さの増大による熱膨張による弊害を防止する等のためである。

そして、コントロール基板 1 0 上のコントロール回路 1 2 からの出力は、ドレイン回路基板 1 6 A の接続部 1 9 A、およびドレイン回路基板 1 6 B の接続部 1 9 B をそれぞれ介して、対応するドレイン駆動回路 6 に入力されている。

さらに、コントロール基板 1 0 には、映像信号源 2 2 からケーブル 2 3 によってインターフェース基板 2 4 を介して映像信号が供給され、該コントロール基板

10に搭載されたコントロール回路12に入力されるようになっている。

【0014】

なお、この図では、液晶表示パネル1、ゲート回路基板15、ドイレン回路基板16A、16B、およびコントロール基板10がほぼ同一平面内に位置づけられるように描かれているが、実際には該コントロール基板10はゲート回路基板15、ドイレン回路基板16A、16Bの部分で屈曲されて液晶表示パネル1に対してほぼ直角になるように位置づけられるようになっている。

いわゆる額縁の面積を小さくさせる趣旨からである。ここで、額縁とは、液晶表示装置の外枠の輪郭と表示部の輪郭の間の領域をいい、この領域を小さくすることによって、外枠に対して表示部の面積を大きくできる効果を得ることができる。

【0015】

〔液晶表示装置のモジュール〕

図3は、本発明による液晶表示装置のモジュールの一実施例を示す分解斜視図である。

同図の液晶表示装置は、大別して、液晶表示パネルモジュール400、バックライト300、樹脂枠体500、中フレーム700、上フレーム800等からなり、これらはモジュール化されたものとなっている。

なお、この実施例では、前記樹脂枠体500の底面においてバックライト300の一部を構成する反射板が形成され、それら樹脂枠体500とバックライト300との物理的な区別は困難となるが、機能的には上述のように区別することができる。

以下、これら各部材を順次説明する。

【0016】

〔液晶表示パネルモジュール〕

この液晶表示パネルモジュール400は、液晶表示パネル1と、この液晶表示パネル1の周辺に搭載された複数の半導体ICからなるゲート駆動IC5、ドレイン駆動IC6、およびこれら各駆動ICの入力端子に接続されるフレキシブルなゲート回路基板15とドレイン回路基板16（16A、16B）とから構成さ

れている。

すなわち、後に詳述するコントロール基板 1 0 からの出力はゲート回路基板 1 5 およびドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B を介して液晶表示パネル 1 0 0 上のゲート駆動 I C 5、ドレイン駆動 I C 6 に入力され、これら各駆動 I C の出力は該液晶表示パネル 1 の走査信号線 2 および映像信号線 3 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 7 】

ここで、前記液晶表示パネル 1 は、上述したように、その表示領域部がマトリックス状に配置された多数の画素から構成され、このうちの一つの画素の構成は図 4 に示すようになっている。

同図において、マトリックス基板 1 A の主表面に、x 方向に延在する走査信号線 3 と対向電圧信号線 5 0 とが形成されている。そして、これら各信号線 3、5 0 と後述の y 方向に延在する映像信号線 2 とで囲まれる領域が画素領域として形成されることになる。

【 0 0 1 8 】

すなわち、この実施例では、走査信号線 3 との間に対向電圧信号線 5 0 が走行して形成され、その対向電圧信号線 5 0 を境にして ± y 方向のそれぞれに画素領域が形成されることになる。

このようにすることによって、y 方向に並設される対向電圧信号線 5 0 は従来の約半分に減少させることができ、それによって閉められていた領域を画素領域側に分担させることができ、該画素領域の面積を大きくすることができるようになる。

【 0 0 1 9 】

各画素領域において、前記対向電圧信号線 5 0 にはそれと一体となって y 方向に延在された対向電極 5 0 A がたとえば 3 本当間隔に形成されている。これら各対向電極 5 0 A は走査信号線 3 に接続されることなく近接して延在され、このうち両脇の 2 本は映像信号線 3 に隣接して配置され、残りの 1 本は中央に位置づけられている。

【 0 0 2 0 】

さらに、このように走査信号線 3、対向電圧信号線 50、および対向電極 50A が形成された透明基板 1A の主表面には、これら走査信号線 3 等をも被った例えばシリコン窒化膜からなる絶縁膜が形成されている。この絶縁膜は後述する映像信号線 2 に対しては走査信号線 3 および対向電圧信号線 50 との絶縁を図るための層間絶縁膜として、薄膜トランジスタ TFT に対してはゲート絶縁膜として、蓄積容量 C_{stg} に対しては誘電体膜として機能するようになっている。

【0021】

この絶縁膜の表面には、まず、その薄膜トランジスタ TFT の形成領域において半導体層 51 が形成されている。この半導体層 51 はたとえばアモルファス Si からなり、走査信号線 3 上において後述する映像信号線 2 に近接された部分に重畳されて形成されている。これにより、走査信号線 3 の一部が薄膜トランジスタ TFT のゲート電極を兼ねた構成となっている。

そして、この絶縁膜の表面にはその y 方向に延在しかつ x 方向に並設される映像信号線 2 が形成されている。この映像信号線 2 は、薄膜トランジスタ TFT を構成する前記半導体層 51 の表面の一部にまで延在されて形成されたドレイン電極 2A が一体となって備えられている。

【0022】

さらに、画素領域における絶縁膜の表面には薄膜トランジスタ TFT のソース電極 53A に接続された画素電極 53 が形成されている。この画素電極 53 は前記対向電極 50A のそれぞれの中央を y 方向に延在して形成されている。すなわち、画素電極 53 の一端は前記薄膜トランジスタ TFT のソース電極 53A を兼ね、そのまま y 方向に延在され、さらに対向電圧信号線 50 上を x 方向に延在された後に、y 方向に延在するコ字形状となっている。

ここで、画素電極 53 の対向電圧信号線 50 に重畳される部分は、該対向電圧信号線 50 との間に前記絶縁膜を誘電体膜とする蓄積容量 C_{stg} を構成している。この蓄積容量 C_{stg} によってたとえば薄膜トランジスタ TFT がオフした際に画素電極 53 に映像情報を長く蓄積させる効果を奏するようにしている。

【0023】

なお、前述した薄膜トランジスタ TFT のドレイン電極 2A とソース電極 53

Aとの界面に相当する半導体層51の表面にはリン(P)がドーピングされて高濃度層となっており、これにより前記各電極におけるオーミックコンタクトを図っている。この場合、半導体層51の表面の全域には前記高濃度層が形成されており、前記各電極を形成した後に、該電極をマスクとして該電極形成領域以外の高濃度層をエッチングするようにして上記の構成とすることができる。

そして、このように薄膜トランジスタTFET、映像信号線2、画素電極53、および蓄積容量Cstgが形成された絶縁膜の上面にはたとえばシリコン窒化膜からなる保護膜が形成され、この保護膜の上面には配向膜が形成されて、液晶表示パネル1のいわゆる下側基板を構成している。

【0024】

なお、図示していないが、いわゆる上側基板となる透明基板（カラーフィルタ基板）1Bの液晶側の部分には、各画素領域に相当する部分に開口部を有するブラックマトリックス（図4の符号54に相当する）が形成されている。

さらに、このブラックマトリックス54の画素領域に相当する部分に形成された開口部を被ってカラーフィルタが形成されている。このカラーフィルタはx方向に隣接する画素領域におけるそれとは異なった色を備えるとともに、それぞれブラックマトリックス54上において境界部を有するようになっている。

また、このようにブラックマトリックス、およびカラーフィルタが形成された面には樹脂膜等からなる平坦膜が形成され、この平坦膜の表面には配向膜が形成されている。

【0025】

〔バックライト〕

液晶表示パネルモジュール400の背面にはバックライト300が配置されている。

このバックライト300はいわゆる直下型と称されるもので、図5にその詳細を示している。同図において、図中x方向に延在されy方向に並設される複数（図では8本）の等間隔に配置された線状の光源35と、この光源35からの光を前記液晶表示パネルモジュール400の側へ照射させるための反射板36とから構成されている。

【 0 0 2 6 】

この反射板 3 6 は、たとえば光源 3 5 の並設方向（y 方向）に波状に形成されている。すなわち、各光源 3 5 が配置される個所において円弧状の凹部を有し、各光源 3 5 の間において若干先鋭な凸部を有する形状をなし、各光源 3 5 からの光の全てを前記液晶表示パネルモジュールの側へ照射させるのに効率的な形状となっている。

この場合、反射板 3 6 は各光源 3 5 の長手方向と直交する辺に側面 3 7 が設けられ、この側面 3 7 に形成されたスリット 3 8 にそれぞれの光源 3 5 の両端部が嵌め込まれ、該光源 3 5 の並設方向の移動が規制されるようになっている。

これら光源 3 5 のそれぞれはたとえば冷陰極線と称されるものが用いられ、その両端に形成された電極に電圧を印加させることによって点灯できる。

また、光源 3 5 としては、熱陰極蛍光灯、キセノンランプ、真空蛍光表示管等であってもよいことはいうまでもない。

【 0 0 2 7 】

〔樹脂枠体〕

この樹脂枠体 5 0 0 はモジュール化された液晶表示装置の外枠の一部を構成するもので、前記バックライト 3 0 0 を収納するようになっている。

ここで、この樹脂枠体 5 0 0 は底面と側面とを有する箱型をなし、その側面上端面はバックライト 3 0 0 を覆って配置される拡散板（図示せず）を載置できるようにになっている。

この拡散板はバックライト 3 0 0 の各光源 3 5 からの光を拡散させる機能を有し、これにより、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の側に明るさの偏りのない均一な光を照射させることができるようになっている。

この場合、樹脂枠体 5 0 0 はその肉厚が比較的小さく形成されている。それによる機械的強度の減少は後述する中フレーム 7 0 0 によって補強することができるようになっているからである。

【 0 0 2 8 】

〔中フレーム〕

前記液晶表示パネルモジュール 4 0 0 と拡散板（図示しない）との間には中フ

レーム 7 0 0 が配置されるようになっている。

この中フレーム 7 0 0 は液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示領域部に相当する部分に開口 4 2 が形成された比較的肉厚の薄い金属板から構成されている。

そして、この中フレーム 7 0 0 は前記拡散板を樹脂枠体 5 0 0 に押さえつける機能と液晶表示パネルモジュール 4 0 0 を載置させる機能を備えている。

このため、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 が載置される中フレーム 7 0 0 の上面の一部には該液晶表示パネル 1 を位置決めするためのスペーサ 4 4 が取り付けられている。これにより、液晶表示パネル 1 は中フレーム 7 0 0 に対して正確な位置決めができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

そして、この中フレーム 7 0 0 には側面 4 6 が一体的に形成された形状をなし、換言すれば、ほぼ箱型をなす金属板の底面に前記開口 4 2 が形成された形状をなしている。

このような形状の中フレーム 7 0 0 は、拡散板を間に配置させた状態で、前記樹脂枠体 5 0 0 に嵌め合わされるようになっている。換言すれば、樹脂枠体 5 0 0 に対して中フレーム 7 0 0 はその側面 4 6 の内壁が前記樹脂枠体 5 0 0 の側面の外壁と対向するように積載されるようになっている。

このように構成される金属板の中フレーム 7 0 0 は、樹脂枠体 5 0 0 とともに一つの枠体（筐体）を構成することになり、樹脂枠体 5 0 0 の肉厚を大きくすることなく、その機械的強度を向上させることができるようになる。

すなわち、中フレーム 7 0 0 および樹脂枠体 5 0 0 のそれぞれは、その機械的強度が充分でなくても、それらが上述したように嵌め合わされることによって、機械的強度が向上し、とくに、箱体の対角線の周りの捻じれに対して強度を有するようになる。

【 0 0 3 0 】

〔上フレーム〕

この上フレーム 8 0 0 は、液晶表示パネルモジュール 4 0 0、中フレーム 7 0 0、および拡散板を樹脂枠体 5 0 0 の側に押さえる機能を有するとともに、該樹脂枠体 5 0 0 とともに液晶表示装置のモジュールの外枠を構成するようになって

いる。

この上フレーム 8 0 0 はほぼ箱型の形状をなす金属板に液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示領域部に相当する部分に開口（表示窓） 4 8 が形成され、前記樹脂枠体 5 0 0 にたとえば係止されて取り付けられるようになっている。

【 0 0 3 1 】

《画像動き度合い検出回路》

図 6 は前記液晶表示パネル 1 に表示される画像の動き度合いを検出するための回路（この明細書では画像動き度合い検出回路と称する）の一実施例を示す回路図で、この画像動き検出回路はたとえば図 2 に示したコントロール基板 1 0 等に搭載される。

図において、まず、階調デコーダ 1 0 2 があり、この階調デコーダ 1 0 2 に入力表示データ 1 0 1 が入力されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

ここで、この入力データ 1 0 1 は、図示しないフレームメモリから出力されるようになっている。

この入力表示データ 1 0 1 は 0 から N までの各階調をもつ多数の画素データからなり、前記階調デコーダ 1 0 2 ではこれら各画素データのそれぞれを前記階調毎に区分けし、それぞれの階調に応じてその階調に相当する画素データがある場合には、たとえば” 1 ”の信号を出力し、ない場合にはたとえば” 0 ”の信号を出力するようになっている。

【 0 0 3 3 】

すなわち、階調デコーダ 1 0 2 は $(N + 1)$ 個の出力端子を備え、入力表示データ 1 0 1 から 0 階調の画素データの有無を示す信号、1 階調の画素データの有無を示す信号、2 階調の画素データの有無を示す信号、…、N 階調の画素データの有無を示す信号をそれに対応する出力端子から出力するようになっている。

【 0 0 3 4 】

ここで、階調デコーダ 1 0 2 は入力表示データ 1 0 1 にたとえば N 階調の画素データが複数個あった場合であっても、その数には関係なく、対応する出力端子からは” 1 ”の信号を出力するようになっている。

そして、階調デコーダ102からの前記各出力は、それぞれ0階調レジスタ、1階調レジスタ、…、N階調レジスタからなる階調レジスタ群103に入力されるようになっている。

【0035】

すなわち、階調デコーダ102によって出力される0階調の画素データの有無を示す信号は0階調レジスタへ、1階調の画素データの有無を示す信号は1階調レジスタへ、…、N階調の画素データの有無を示す信号はN階調レジスタへ入力されるようになっている。

これにより、階調レジスタ群103の各階調レジスタのそれぞれには”1”の信号および”0”の信号のうちいずれかが格納されることになる。

【0036】

さらに、各階調レジスタからの各出力は加算器104に入力されるようになっている。

加算器104は各階調レジスタからの各出力を加算し、その加算した値に相当する信号を出力するようになっている。

【0037】

たとえば、0階調レジスタ、1階調レジスタ、…、N階調レジスタから、それぞれ全て”1”の信号が入力された場合には、それぞれの各信号の加算値($N+1$)に相当する信号が出力され、また、4階調レジスタおよび6階調レジスタから”1”の信号が入力され他の残りの各階調レジスタからは”0”の信号が出力された場合には、それぞれの各信号の加算値(2)に相当する信号が入力されるようになっている。

このことから明らかなように、加算器104は入力表示データ101における階調の変化度合いを検出するようになっている。

【0038】

すなわち、加算器104は、入力表示データ101の階調の変化度合いを検出し、その変化度合いの大小によって、該入力表示データ101が静止画像であるか動画画像であるか、また動画画像である場合には、その動きの大小までも前記加算器104の出力で判定できるようになっている。

そして、加算器 1 0 4 からの出力はレジスタ 1 0 5 に入力されてホールドされた後にバックライト制御信号 1 0 6 として出力されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

なお、前記階調レジスタ群 1 0 3 の各階調レジスタ、およびレジスタ 1 0 5 にはそれぞれ垂直同期信号 1 0 7 が入力され、この垂直同期信号 1 0 7 によって前記各階調レジスタおよびレジスタ 1 0 5 をリセットするようになっている。

これにより、レジスタ 1 0 5 からのバックライトへの制御信号は一画面に相当する入力表示データ毎に生成されるようになる。

【 0 0 4 0 】

《バックライト制御回路》

図 7 は、前記画像動き度合い検出回路からの出力が入力され、これにより前記バックライト 3 0 0 の各光源 3 5 の駆動を制御するバックライト制御回路（図中点線で囲まれた部分）を示している。

同図において、画像動き度合い検出回路からの出力すなわち、バックライト制御信号 1 0 6 が入力される信号情報区分け回路 1 0 8 がある。

【 0 0 4 1 】

この信号情報区分け回路 1 0 8 では、該バックライト制御信号 1 0 6 の情報によって、①静画像、②動画像であってその動きが遅いもの、③動画像であってその動きが普通のもの、④動画像であってその動きが速いもの、の 4 つに区分けするようになっており、その区分けに応じた信号をインバータ 1 0 9 に送出するようになっている。

このインバータ 1 0 9 は、直流電圧を交流電圧への変換回路、電流制御回路、周波数変調回路、トランスによる昇圧回路等を含むものである。

【 0 0 4 2 】

そして、静画像の区分けに対応する信号を入力したインバータ 1 0 9 は、図 1 の（b）に示すように、バックライト 3 0 0 の各光源を点灯状態に維持するように制御されるようになっている。

【 0 0 4 3 】

また、動画像であってその動きが遅いものに対応する信号を入力したインバー

タ109は、図1の(c)に示すように、バックライト300の各光源を点灯状態と消灯状態とが繰り返すように制御されるようになっている。

【0044】

また、動画像であってその動きが普通のものに対応する信号を入力したインバータ109は、図1の(d)に示すように、やはりバックライト300の各光源にて点灯状態と消灯状態とが繰り返すが、その点灯状態の時間が前者の場合よりも小さくなるように制御されるようになっている。

【0045】

さらに、動画像であってその動きが速いものに対応する信号を入力したインバータ109は、図1の(e)に示すように、やはりバックライト300の各光源にて点灯状態と消灯状態とが繰り返すが、その点灯状態の時間が前者の場合よりもさらに小さくなるように制御されるようになっている。

【0046】

なお、図1において、その(a)は同期信号(データ書き換え周期:ここでは16.7ms)を示しており、動画像の場合、バックライト300は該同期信号と次の同期信号の間の期間内にて一回の点灯と一回の消灯がなされるようになっている。換言すれば、ゲート信号の入力開始時間に同期させてバックライト300の点灯と消灯を繰り返すようになっている。

【0047】

また、動画像の動きが速ければ、すなわち、前記態様②ないし④になるに従い、前記バックライト300の点灯と消灯において点灯のデューティが小さくなるようになっている。

このようにすることによって、動画の視認性を向上させるとともに、動画の動きの速さに拘らず、該視認性の程度を同じにしている。

また、この場合において、動画像が表示されている場合(前記態様②ないし④の場合)において、バックライトは点灯および消灯が繰り返されるため、電力の消費を抑制することができるようになる。

【0048】

図8(a)ないし(d)は、それぞれ同期信号(画像情報の伝送タイミング)

、画像表示信号、バックライト 3 0 0 への点灯信号、バックライト 3 0 0 から輻射される光の輝度波形を示している。

バックライト 3 0 0 への点灯信号は、該バックライト 3 0 0 に第 1 電流（管電流） I_1 を Δt_1 の時間（第 1 の期間）供給させ、次いで、この第 1 電流よりも小さい第 2 電流（管電流） I_2 ($= 0 \text{ mA}$) を Δt_2 の時間（第 2 の期間）供給させるようにしている。

そして、このようなバックライト 3 0 0 への点灯信号は同期信号と同期されているとともに、 $(\Delta t_1 + \Delta t_2)$ の時間は各同期信号の周期（ここでは 16.7 ms ）と同じになっている。

この場合、前記点灯信号において、 $\Delta t_1 = \Delta t_2$ の関係にある場合、50%のデューティでバックライト 3 0 0 に管電流を流していることになる。

【0049】

そして、図 8 に示す第 1 期間 Δt_1 における電流 i_1 (6 mA) を光源に供給する場合に、

(1) デューティ 100%（消灯期間 $\Delta t_2 = 0$ ）のときの輝度を 100%、動画視認性を 5 段階評価の 2 とする。

(2) デューティ 75%では、輝度は約 80%に低下したが、バックライト 3 0 0 からの光がインパルス発光に近づいたため、動画視認性は 3 となった。

(3) デューティ 50%では、輝度は約 60%に低下したが、動画視認性は 4 となった。

【0050】

このことから、図 1 に対応する図面である図 9 に示すように、デューティが小さくなるに従ってバックライト 3 0 0 の各光源に供給する管電流（輝度波高値 α ）を順次増大させることによって、表示面の全体における輝度の低下を回避させながら、動画視認性を向上させることができる。

さらに、デューティの変化に拘らず、バックライト 3 0 0 の各光源に供給する管電流の実効値を一定とするようにした場合、表示面の全体における輝度を一定にさせることができる。

【0051】

図 1 0 は、表示面の輝度と動画視認性関係を示した被検者テストの結果を示すグラフである。

このグラフから明らかとなるように動画像の視認性は輝度が大きい程良好であるという現象がみられる。

このことは、上述したように、バックライト 3 0 0 の点灯と消灯を繰り返すことと、管電流を大きくする（輝度を大きくする）ことは、それぞれ動画像の視認性を向上させることの要素となり、デューティを小さくした場合に管電流を大きくすれば、相乗的な効果が得られる。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 1 は、上記態様②ないし④の場合（画素ソース）において、そのいずれにおいても輝度を向上させた場合において、動画視認性の向上があることを示すグラフである。

【 0 0 5 3 】

実施例 2.

上述した実施例では、画像に動きがある場合に、バックライト 3 0 0 の光源の点灯と消灯を繰り返すようにしたものである。

しかし、表示部の画面が明るい場合と暗い場合とを検出し、画面が暗い場合にはバックライト 3 0 0 の光源の点灯と消灯を繰り返すようにしてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 5 4 】

表示部に映像されるシーンがたとえば夜の場合において、その画面は全体的に暗くなり、その画面内で移動するたとえば被写体の輪郭の認識が困難となるからである。この場合にあって、バックライト 3 0 0 の光源の点灯と消灯を繰り返すことによって、該被写体に対する視認性を良好なものとすることができる。

この場合、管電流を大きくさせないでバックライト 3 0 0 の点灯と消灯を繰り返すようにしてもよい。画面は若干暗くなるが、画面内で移動する被写体に対する視認性は向上するからである。このようにした場合、電力の消費を低減させる効果も有する。

【 0 0 5 5 】

表示部の画面が明るいか暗いからの検出手段は、たとえば、前記フレームメモリに格納されている各画素情報（この場合、フレームメモリの全域にわたる各画素情報、あるいは散点的に配置される選択された各画素情報でもよい。）の階調を検出し、その階調の平均した値を算出することによって簡単に構成することができる。

そして、この場合、暗さの程度に応じて複数に区分けし、その区分けに応じて、点灯と消灯のデューティの比を変えるようにしても、また、点灯のデューティを小さくなった場合にはその分バックライト 3 0 0 に供給する管電流の量を大きくしてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 5 6 】

実施例 3.

図 1 2 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

同図は、液晶表示パネル 1 の表示面 A R を中央の領域 A R₀、およびその上下の各領域 A R₁、A R₂ というように 3 つの領域に観念上区分けさせ、中央の領域 A R₀ における光の透過を担当するバックライト 3 0 0 の各光源 3 5 (0) に点灯と消灯を繰り返すようにし、上下の各領域 A R₁、A R₂ における光の透過を担当するバックライト 3 0 0 の各光源 3 5 (1)、3 5 (2) に点灯を維持させるようにしたものである。

【 0 0 5 7 】

表示面 A R の中央は観察者の関心が集中する領域となり、この領域には動きのある被写体が映像されるのが通常となる。これは、撮影する側からみても、観察者の関心が集中する部分を表示面の中央にして撮影するという経験則からしても明らかとなる。

このため、動画における動きのある部分は、ほぼ必然的に表示面の中央に位置づけられる可能性が高いという事実から、前もって表示面の中央を透過させるバックライト 3 0 0 の各光源の点灯と消灯の繰返しを設定しておくようにしたものである。

この場合、各光源の点灯と消灯の繰返しのデューティは固定されたものであってもよい。

【 0 0 5 8 】

しかし、この表示面 A R の中央において、この部分の画像の動きを検出し、その動きに応じて光源の点灯と消灯の繰返しのデューティを変化させるようにしてもよいことはいうまでもない。

この場合、前記フレームメモリの表示面の中央に相当する部分から入力表示データを出力させるようにすれば、たとえば図 6 および図 7 の技術をそのまま適用することができる。

【 0 0 5 9 】

また、この実施例において、表示面の中央を除く上下の各領域 A R₁、A R₂において、必ずしも該領域を透過させるバックライト 3 0 0 の各光源に点灯を維持させる（常に点灯の状態）必要はなく、点灯と消灯を繰り返すようにして（ランプ消灯期間を真中の領域 A R₀ のそれよりも小さくして）もよいことはもちろんである。

要は、表示面の中央にて動きの速い動画が映像される確率が高いことに鑑み、その部分とそれ以外の部分とで、それらの部分透過させるバックライト 3 0 0 の各光源の点灯状態を最適な状態に対応させるようにすればよい。

また、光源の点灯のデューティを小さくした場合、管電流を大きくすることによって表示面の全体の輝度の均一性を保持するようにしてもよいことは上述したとおりである。

【 0 0 6 0 】

さらに、画像が表示されている表示面の下部あるいは上部において該画像を背景として文字列が移動する表示態様があるが、この場合において、表示面の下部あるいは上部に相当する領域に光透過を行う光源に点灯および消灯を繰り返すような構成とするようにしてもよい。

このようにした場合、移動する該文字列の各文字の視認性を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

実施例 4.

上述した各実施例では、そのいずれもが、いわゆる直下型と称されるバックラ

イト 3 0 0 を備える液晶表示装置について説明したものである。

しかし、図 1 3 に示すように、導光板を用いたいわゆるサイド型と称されるバックライトを備えたものにも適用できることはいうまでもない。なお、図 1 3 (a) は平面図、図 1 3 (b) は (a) の b - b 線における断面図である。

同図は、図示しない液晶表示パネルの背面に該液晶表示パネルとほぼ平行に配置された導光板を備え、この導光板の側面（図では、図中上下の各側面）に線状の光源 8 1 が 2 個ずつ配置されている。

【 0 0 6 2 】

光源からの光は直接的にあるいは間接的（反射板 8 2 を介して）に導光板 8 0 の側面から導光板 8 0 内に照射され、この導光板 8 0 内で数回反射された後に、液晶表示パネルの対向面 8 0 a から、該液晶表示パネル側へ照射されるように構成されている。

このようなバックライトは、液晶表示パネルの表示部を観念的に分割させた各領域において、照射を担当する光源を特定できないことから、表示部の一部の領域において光源の点灯および消灯をさせることができない。

【 0 0 6 3 】

しかし、実施例 1 に示したように表示画像が静画像か動画像であるかを検知させ、あるいは実施例 2 に示したように明るい画面か暗い画面であるかを検知させて、表示面の全域においてそれぞれバックライトからの光の光源を点灯状態を維持させるか、あるいは点灯および消灯の繰返しを行うようにできる。

また、同様に、動画像の速さに対応させて、あるいは暗い画面の程度に対応させて、バックライトからの光の光源の点灯および消灯の繰返しのデューティを小さくすることもできる。

【 0 0 6 4 】

実施例 5.

上述した各実施例において、たとえば各光源 3 5 の全てに点灯と消灯を繰り返すように駆動させた場合、液晶表示パネル 1 の画面においてその中央部は特に問題となることはないが、その上下の両脇部に映像される像の輪郭が二重に見える現象が認識された。

【0065】

たとえば、図14に示すように、画面の上下いっばいに延在する棒状のパターンRPを左から右へ移動させるようにして映像させた場合、画面中央では該棒状のパターンの左端辺（エッジ）は鮮明に観察されるが、上端では該棒状のパターンの左端辺が中央のそれよりも早く立ち上がり薄い影が観察され、また、下端では該棒状のパターンの左端辺が中央のそれよりも応答が遅れるがやはり薄い影が観察される。

【0066】

この理由を図15を用いて説明をする。まず、一画面（1フレーム）のデータがたとえば60Hz（16.7ms）毎に書き換えられるとすると、たとえば最上段（1本目）にあるゲート信号線GLへの走査信号（ゲートON信号）の供給開始から最下段（n本目）にあるゲート信号線GLへの走査信号（ゲートON信号）の供給開始まで16.7msの遅れがあることになる。

【0067】

この遅れは画面書き換え周期に依存し、周期が120Hz、240Hzになるとその時間は短くなる。また、薄膜トランジスタTFTを用いたものは、書き換え信号はゲート信号であるが、いわゆるTFDあるいは時分割駆動では走査信号、コモン信号となる。

【0068】

このことは、画面上側から下側にかけて各画素の液晶の応答も遅れが生じることとを意味する。

【0069】

しかし、バックライトの各光源35の点灯と消灯が同じタイミングで繰り返された場合、この光源35の点灯と消灯と前記液晶の応答波形の関係は図15（a）に示すようになる。

【0070】

すなわち、光源35の点灯期間における液晶の応答波形は図15（b）に示すようになり、この図15（b）に示す波形はそのまま液晶表示装置の観察者が認識できる輝度波形となる。

【 0 0 7 1 】

この図 1 5 (b) から明らかとなるように、最上段のゲート信号線 G L に沿って形成される画素はその液晶の応答が見かけ上早くなり (図中 $n / 2$ 本目のゲート信号線に沿って形成される画素の液晶の応答と比較して) 、最下段のゲート信号線 G L に沿って形成される画素はその液晶の応答が見かけ上遅くなる (図中 $n / 2$ 本目のゲート信号線に沿って形成される画素の液晶の応答と比較して) 。そして、この図 1 5 (b) と前記図 1 4 の対応関係は図 1 6 に示すようになる。

【 0 0 7 2 】

それ故、この実施例では、画面の上下において像の端辺に影が発生するのを抑制するもので、その説明を図 1 7 を用いて説明する。

【 0 0 7 3 】

図 1 7 (a) は、バックライトの各光源 (ランプ) 3 5 を示しており、ここではたとえば前記光源 3 5 が 6 本備えられたものを用いている。

【 0 0 7 4 】

最上段 (1 本目) の光源 3 5 は液晶表示装置の画面の上側を照射し、最下段 (6 本目) の光源 3 5 は該画面の下側を照射し、他の各光源 3 5 は該画面の中央部を照射するようになっている。

【 0 0 7 5 】

ここで、2 本目から 5 本目までの各光源 3 5 にあって、上述した各実施例で示したように、点灯と消灯を繰り返すようにして駆動させるが、1 本目の光源 3 5 と 6 本目の光源 3 5 は点灯を維持させるようにして駆動させている。

【 0 0 7 6 】

図 1 7 (b) は前記各光源 3 5 に対応させて、時間軸 t に沿って点灯を示す期間を網掛けで示している。また、図 1 7 (b) には各光源 3 5 に対向する位置に形成される液晶表示パネル内のゲート信号線 G L への走査信号の供給タイミングをも示している。

【 0 0 7 7 】

このようにすることによって、画面の上部および下部において、光源 3 5 の常時点灯によって、液晶の応答の見かけ上の早い応答および遅い応答を無くすよう

にしている。

【 0 0 7 8 】

図 1 8 はこの実施例の効果を示した実験グラフである。画面上に 1 本目のゲート信号線 G L に対向する部分、 $n/2$ 本目のゲート信号線 G L に対向する部分、および n 本目のゲート信号線 G L に対向する部分のそれぞれにフォトダイオードを配置させ、画面表示を白から黒へ変化させた場合の各フォトダイオードの出力をオシロスコープで観察したものである。

【 0 0 7 9 】

図中、上段の特性グラフは 1 本目のゲート信号線 G L に対向する部分に配置させたフォトダイオードの出力を、中段の特性グラフは $n/2$ 本目のゲート信号線 G L に対向する部分に配置させたフォトダイオードの出力を、下段の特性グラフは n 本目のゲート信号線 G L に対向する部分に配置させたフォトダイオードの出力を示している。

【 0 0 8 0 】

それぞれの各フォトダイオードの白から黒への変化出力に着目すると、それらはいずれもなだらかであり、しかも、その際のピーク値が各フォトダイオードにおいてあまり差がないことが確認される。ちなみにこの差が大きい場合においてその差が輝度差として観察者に認識され、動きのある映像パターンのエッジに二重像が顕れるようになる。また、ピーク輝度が同じでも各フレームの輝度積分値が異なる場合でも二重像が顕れるようになる。

【 0 0 8 1 】

なお、この実施例では、画面を分割する場合、1 本目の光源 3 5 が担当する照射領域、2 ないし 5 本目の各光源 3 5 が担当する照射領域、および 6 本目の光源 3 5 が担当する照射領域に分けたものである。

【 0 0 8 2 】

しかし、この分割は、画面の中央部およびその両脇部として分ければよく、それらの各領域の面積は任意であってもよい。

【 0 0 8 3 】

たとえば、図 1 7 に示した図において、1 本目の光源 3 5 が担当する照射領域

、2ないし4本目の各光源35が担当する照射領域、および5および6本目の光源35が担当する照射領域に分けるようにしてもよい。

【0084】

図17(b)に示すように、点灯および消灯を繰り返す光源35は、その点灯の立下りがなだらかであることから、5本目の光源35の点灯とそれに対向するゲート信号線GLに供給される走査信号とが一致しなくなり、5本目の光源35においても点灯を維持させた方が良好となる場合もあるからである。

【0085】

なお、以降の実施例の説明において、特に断りがない限り、光源35の点灯状態の相違によって画される各領域の面積は特定されるものではなく、任意に定められるものとする。また、線状光源数によって特定することもなく、中央部でなく上あるいは下で点灯と消灯を繰り返すようにしてもよい。

【0086】

実施例6.

図19は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図17に対応した図となっている。

【0087】

図17の場合と比較して異なる構成は、まず、1本目の光源35とn本目の光源35をそのいずれにおいても点灯と消灯を繰り返すように駆動させている。

【0088】

そして、各フレーム(画像)の順次表示の際において、各フレーム毎に、2本目ないし5本目に配置される各光源35は位相を変えことなく点灯と消灯が繰り返され、1本目および6本目に配置される光源35は位相がずれて点灯と消灯を繰り返されるようになっている。

【0089】

このようにした場合、各フレームの連続した表示において、2本目ないし5本目に配置される各光源35の点灯と消灯は図17に示すタイミングでなされるが、1本目および6本目に配置される光源35の各点灯はそれ以前のフレームの表示の際の消灯を埋め合わせるかのようにしてなされ、数フレーム以降の表示の際

には1本目および6本目に配置される光源35は常時点灯されているように認識される。

【0090】

すなわち、本実施例は、1本目および6本目に配置される光源35の点灯維持を時系列の面から行っているもので、実施例5に示した場合と同様の効果を奏する。

【0091】

図20はこの実施例の効果を示した実験グラフであり、図18の場合と同様の条件で得られたものである。図18に示したと同様の特性を得られることが判明する。

【0092】

実施例7.

図21は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図であり、図19と対応した図となっている。

【0093】

図19の場合と異なる構成は、1本目および6本目の各光源35の点灯および消灯の周波数が、2本目ないし5本目の各光源35の点灯および消灯の周波数よりも大きく設定されている。

【0094】

この場合、1本目および6本目の各光源35の点灯および消灯は、各フレーム毎に位相をずらさないようにしている。

【0095】

このようにした場合、1本目の光源35の配置領域に2本目の光源35が照射され、また、6本目の光源35の配置領域に5本目の光源35が照射されて、1本目および6本目の各光源35の消灯期間は、それぞれ、2本目および5本目の各光源35の点灯によって埋め合わされるようになる。

【0096】

このため、1本目および6本目の各光源35はほぼ点灯状態を維持するように認識され、実施例5および6に示したと同様の効果を奏する。

【0097】

なお、この実施例では、1本目および6本目の各光源35の点灯および消灯は各フレーム毎に位相をずらさないようにしたものであるが、これに限定されず、各フレーム毎に位相をずらすようにしてもよいことはもちろんである。

【0098】

実施例8.

図22は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図21に対応した図となっている。なお、この図22では、各光源35の点灯および消灯は最初の部分のみを示している。

【0099】

図21の場合と比較して異なる構成は、まず、1本目および6本目の各光源35の点灯および消灯の周期は、2本目ないし5本目の各光源35の点灯および消灯の周期と同一（たとえば60Hz、120Hz、180Hz、240Hz）となっている。

【0100】

そして、1本目および6本目の各光源35の点灯のデューティは2本目ないし5本目の各光源35の点灯のデューティよりも大きく設定されている。

【0101】

たとえば、1本目および6本目の各光源35の点灯のデューティは70%に、2本目ないし5本目の各光源35の点灯のデューティは50%に設定するのが好適である。

【0102】

このようにした場合、1本目および6本目の各光源35は点灯を維持する状態に近くなり、実施例5ないし7とほぼ同様な効果を奏する。

【0103】

実施例9.

図23は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図17に対応した図となっている。また、この図17は光源35に供給する電流の波形も併せて描いている。

【0104】

図17に示した場合と比較して、1本目および6本目の各電源35は点灯状態を維持させて駆動させることは同様であるが、この実施例の場合、その供給電流を2本目ないし5本目の各電源の供給電流よりも小さくしている。すなわち、これにより、電流の時間積分値を中央部と上部あるいは下部とで均等に行っている。

【0105】

これにより、各光源35の並設方向（画面下から画面上の方向）における輝度の分布は図23（b）に示すようになり、画面の上下で若干輝度が小さくなる。

【0106】

仮に、1本目および6本目の各電源35の供給電流を2本目ないし5本目の各電源の供給電流と同じにした場合、画面の上下で中央部よりも輝度が大きくなってしまい、表示の視認性（均一度）が低下してしまい、表示品質上好ましくなくなるからである。

【0107】

なお、この実施例では、電流を下げることによって光源35自体の輝度を低下させたものであるが、電圧を下げることによって輝度が低下する光源を用いている場合にはそのようにしてもよいことはいうまでもない。

【0108】

実施例10.

図24（a）は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図23（a）と対応した図となっている。

【0109】

図23（a）と比較して異なる構成は、1本目および6本目の各光源35に供給する電流は2本目ないし5本目の各光源35に供給する電流とほぼ同じになっている。

【0110】

そして、各光源の35の並設方向の断面図である図24（b）に示すように、1本目および6本目の各光源35は2本目ないし5本目の各光源35におけるそれらの配列ピッチより大きなピッチで隣接する他の光源35と離間されている。

【0111】

これにより、1本目および6本目の各光源35のそれぞれは比較的面積の大きな領域の照射を担当しなければならないことから見かけ上輝度を低下させることができる。

【0112】

そして、各光源35の並設方向（画面下から画面上の方向）における輝度の分布を図24（c）に示すようにでき、実施例9に示したと同様な効果を得ることができる。

【0113】

なお、この実施例では、点灯を維持させる光源として画面上方および下方にそれぞれ1本ずつ配置させたものである。しかし、これらをたとえば2本ずつあるいは3本ずつに配置させても、それらの配列ピッチを中央部に配置させる各光源の配列ピッチよりも大きくすることができる。また、光源の断面形状には依存しない。

【0114】

実施例11.

図25は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図17に対応した図となっている。

【0115】

図17と比較して異なる構成は、各光源35に供給する電流の大きさを制御できるようになっており、図25（a）においては該電流を大きくし、図25（b）においては該電流を小さくしている。

【0116】

具体的には各光源35に電源を供給する電源装置の間に電流調整手段を介在させることによって達成することができる。

【0117】

これにより、画面全体の輝度の調整を図ることができる効果を奏する。

【0118】

なお、他の実施例として、1本目および6本目の各電源35に供給する電流の

大きさを独立に制御するようにし、あるいは2本目ないし5本目の各電源35に供給する電流の大きさを独立に制御するようにしてもよい。この場合、図23に示したような構成に調整することができるようになる。

【0119】

また、各光源35がそれに供給する電圧の大小を制御することによって輝度が変化するようなものである場合、供給電圧の大小を制御するようにしてもよい。

【0120】

実施例12.

図26は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、1本目および6本目の各電源35の点灯のデューティ、および2本目ないし5本目の各電源35の点灯のデューティを制御するように構成されたものである。

【0121】

たとえば、図26(a)は、1本目および6本目の各電源35の点灯のデューティを100%、2本目ないし5本目の各電源35の点灯のデューティを50%と調整されているのに対し、図26(b)は、1本目および6本目の各電源35の点灯のデューティを50%、2本目ないし5本目の各電源35の点灯のデューティを25%と調整されている。このようにしても、画面全体の輝度の調整を図ることができる効果を奏する。

【0122】

なお、他の実施例として、1本目および6本目の各電源35の点灯のデューティを独立に制御するようにし、あるいは2本目ないし5本目の各電源35に供給する点灯のデューティを独立に制御するようにしてもよい。この場合、図22に示したような構成に調整することができるようになる。

【0123】

実施例13.

図27は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図で、図26と対応した図となっている。

【0124】

図26と比較して異なる構成は、2本目ないし5本目の各光源35の点灯期間

の間に該点灯を休止させる休止期間を設けることにある。

【0125】

このようにした場合、画面の映像に生じるちらつきを大幅に抑制させることができる。

【0126】

なお、あるフレームの映像の際に図27(a)に示す態様で各光源35を点灯させ、次のフレームの映像の際に図27(b)に示す態様で各光源35を点灯させ、さらに次のフレームの映像の際に図27(a)に示す態様で各光源35を点灯させるというように順次繰り返すようにしても画面の映像に生じるちらつきを抑制させることができる

【0127】

上述した実施例5ないし13の説明においては、画面の中央の領域とその両脇(上下)の領域にそれぞれ対向する光源の点灯状態を異ならしめたものである。しかし、前記両脇の少なくとも一方の領域(上あるいは下の領域)と前記中央を含むそれ以外の領域にそれぞれ対向する光源の点灯状態を異ならしめるようにしてもよいことはいうまでもない。

【0128】

また、実施例1から13のいずれの構成も、画像もしくはハード、ソフトいずれかのスイッチ等による処理によって適用、非適用を切り替える構成としてもよい。

【0129】

この場合、たとえばPC画面時には全点灯、動画面時には実施例1から13のいずれかの構成を用いることで静止画の画質と動画像の改善をより高いレベルで両立できるからである。特に、静止画時のフリッカ低減に有効である。

【0130】

また、動画面時に静止画時より画面書き換え周波数を高くすることもフリッカ低減に有効である。

【0131】

むろん、これは実施例1から13に開示の思想の場合に限定されるものではな

く、バックライトの点灯と消灯を繰り返し表示する状態を有する構成であれば有効である。

【 0 1 3 2 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、極めて簡単な構成にも拘らず、鮮明な動画像を表示することができる。

また、鮮明かつ明るい動画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による液晶表示装置のバックライトの点滅の一実施例を示すタイミングチャートである。

【図 2】

本発明による液晶表示装置の液晶パネルの一実施例を示した平面図である。

【図 3】

本発明による液晶表示装置の一実施例を示す分解斜視図である。

【図 4】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図 5】

本発明による液晶表示装置のバックライトの一実施例を示す斜視図である。

【図 6】

本発明による液晶表示装置において動画像が表示されるか静止画像が表示されるかを検出する回路の一実施例を示すブロック図である。

【図 7】

本発明による液晶表示装置において動画像が表示されるか静止画像が表示されるかでバックライトの点灯状態を制御する回路の一実施例を示すブロック図である。

【図 8】

バックライトの制御信号に対する該バックライトの輝度波形を示す説明図である。

【図 9】

本発明による液晶表示装置のバックライトの点滅の他の実施例を示すタイミングチャートである。

【図 1 0】

本発明による液晶表示装置の効果を説明する図である。

【図 1 1】

本発明による液晶表示装置の効果を説明する図である。

【図 1 2】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 1 3】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 1 4】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示す構成をするための理由を示す説明図である。

【図 1 6】

図 1 4 に示す構成をするための理由を示す説明図である。

【図 1 7】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示す実施例の効果を示す実験グラフである。

【図 1 9】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 0】

図 1 9 に示す実施例の効果を示す実験グラフである。

【図 2 1】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 2】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 3】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 4】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 5】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 6】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

【図 2 7】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す説明図である。

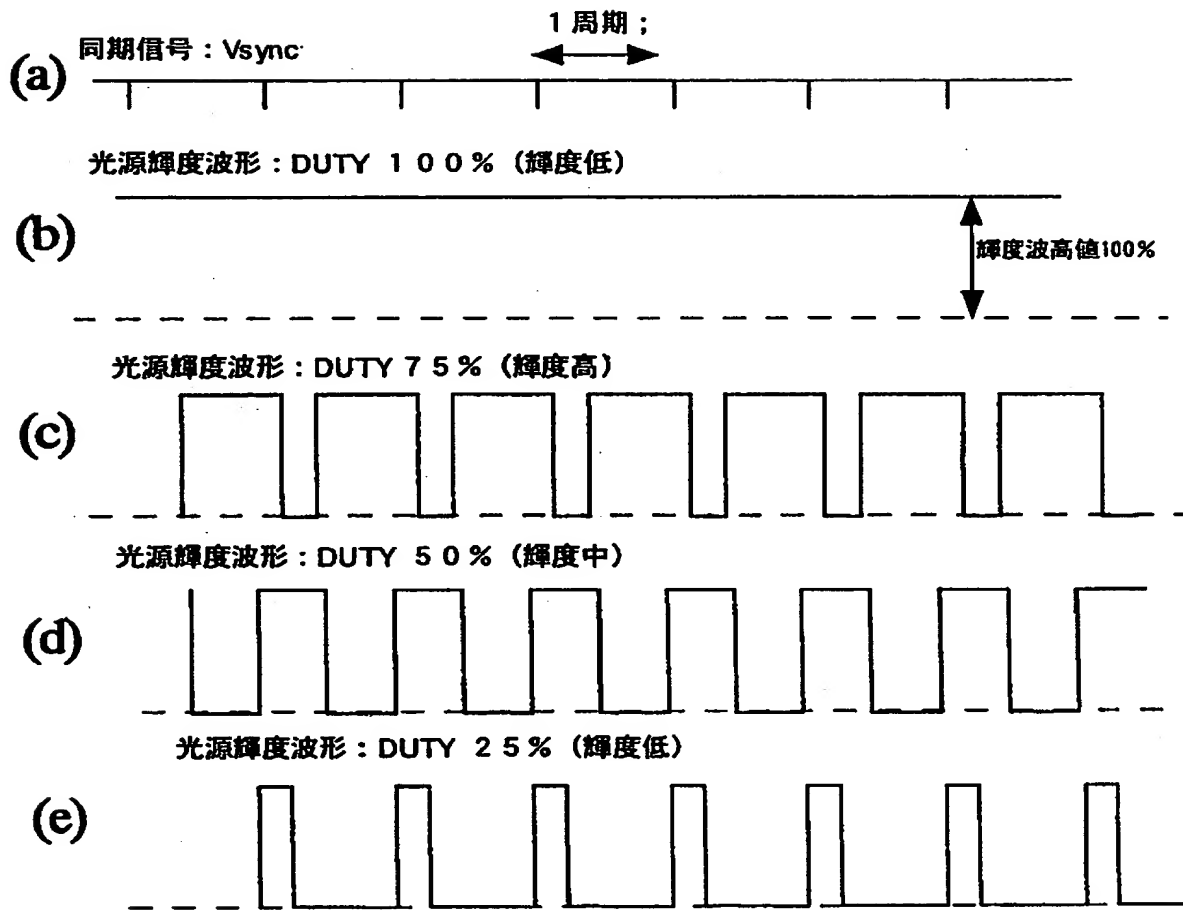
【符号の説明】

1…液晶表示パネル、2…映像信号線、3…走査信号線、35…光源、53…
画素電極、50A…対向電極、300…バックライト。

【書類名】 図面

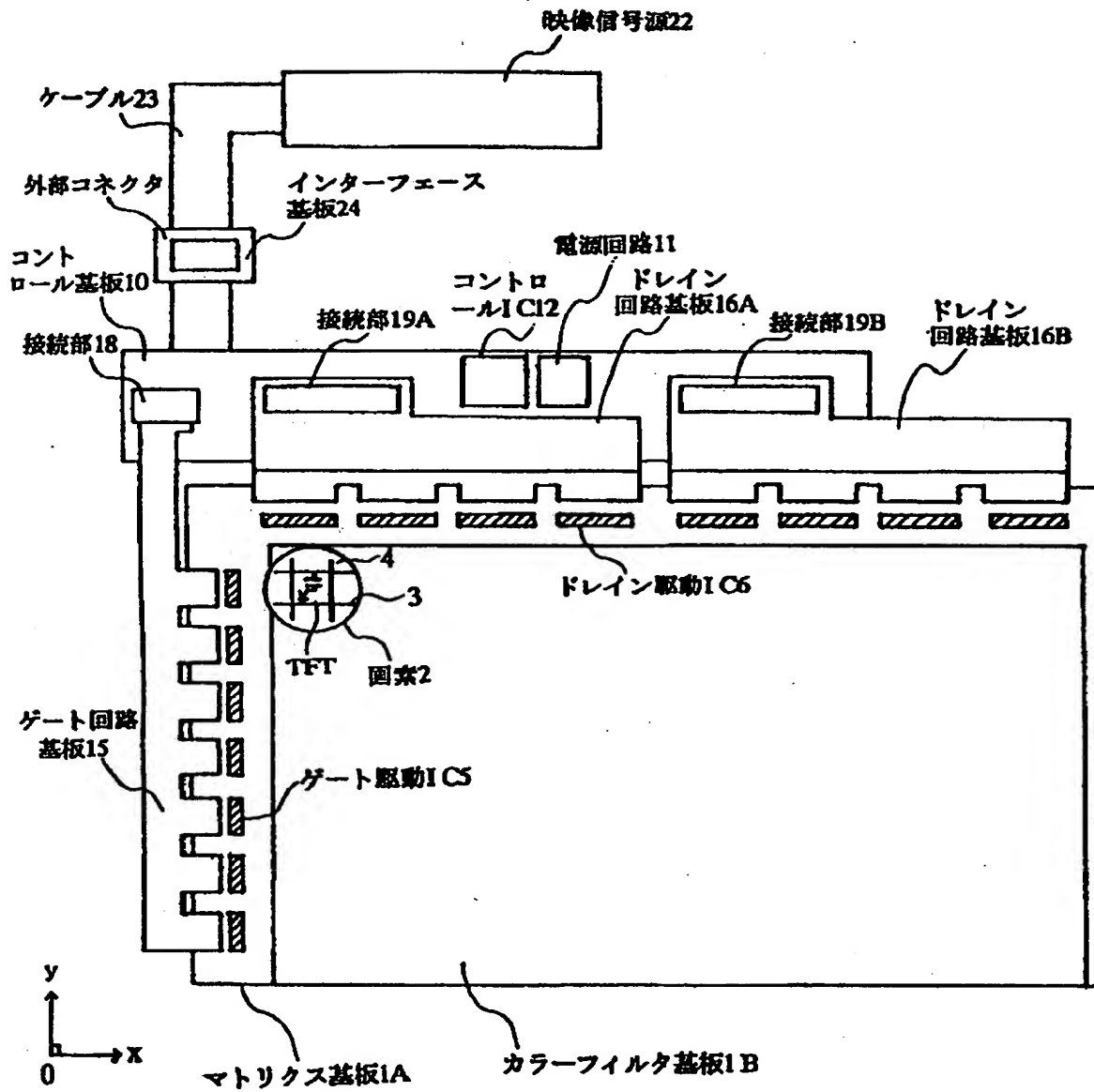
【図 1】

図 1

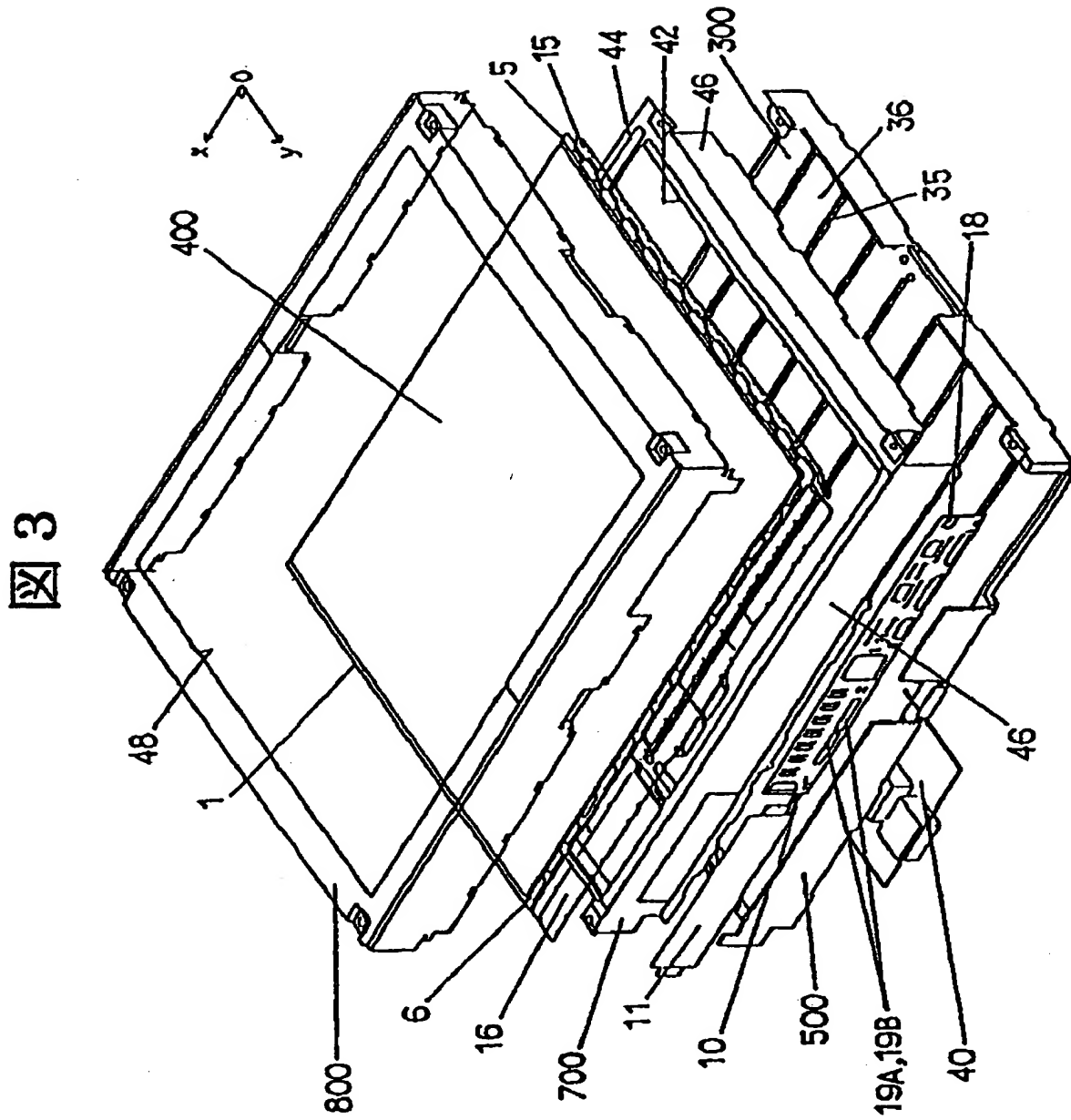


【図2】

図 2

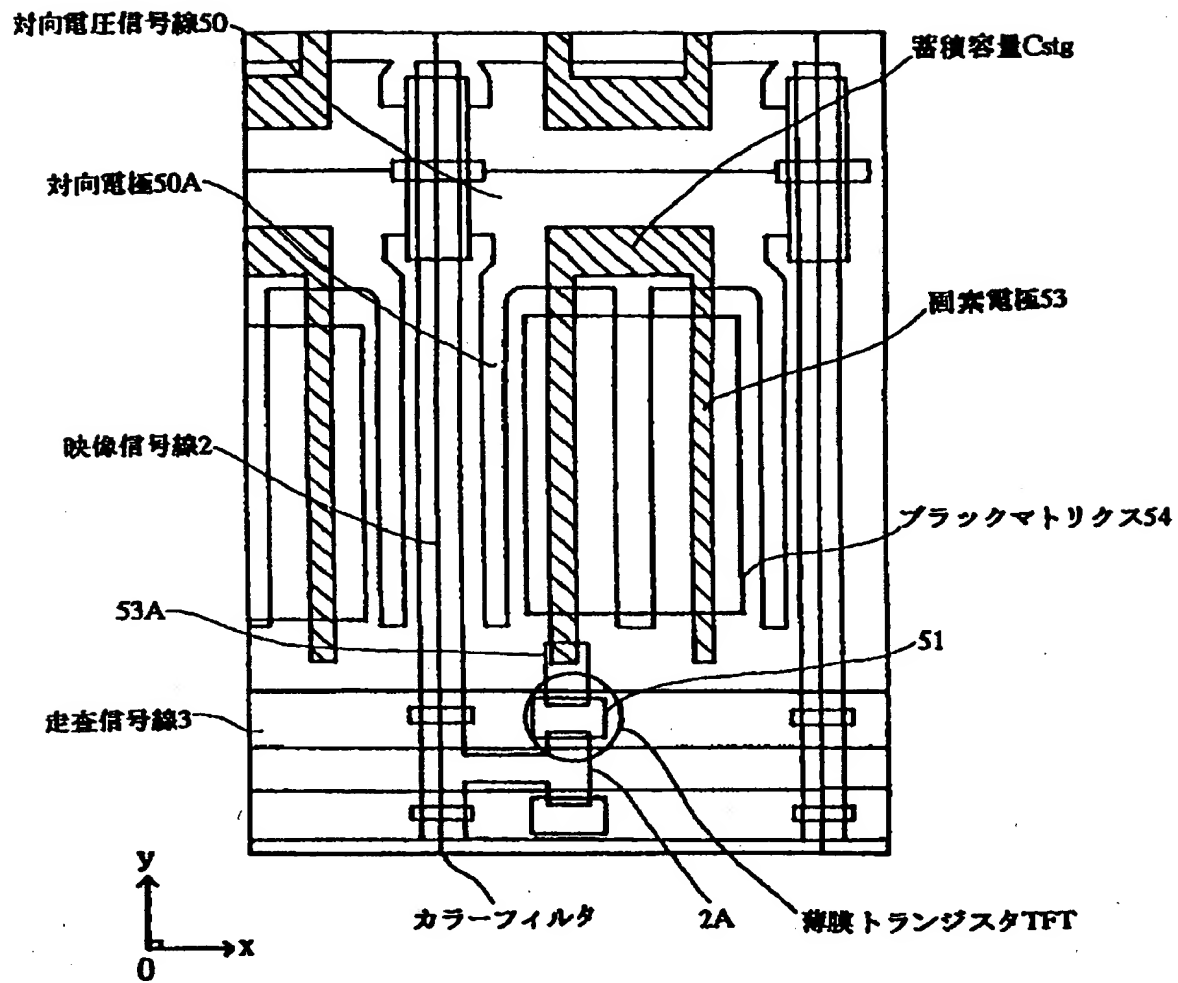


【図3】



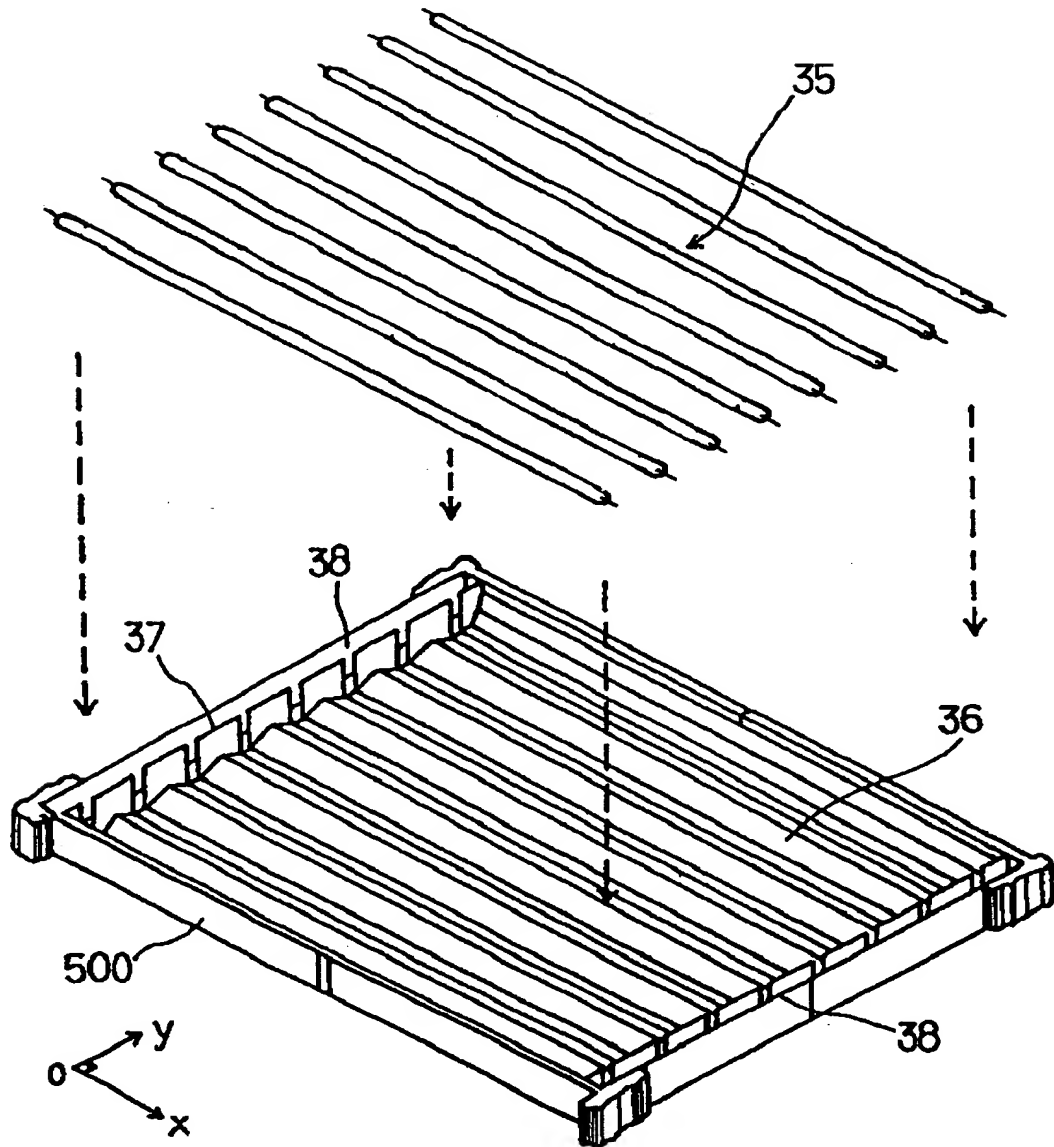
【図4】

図 4



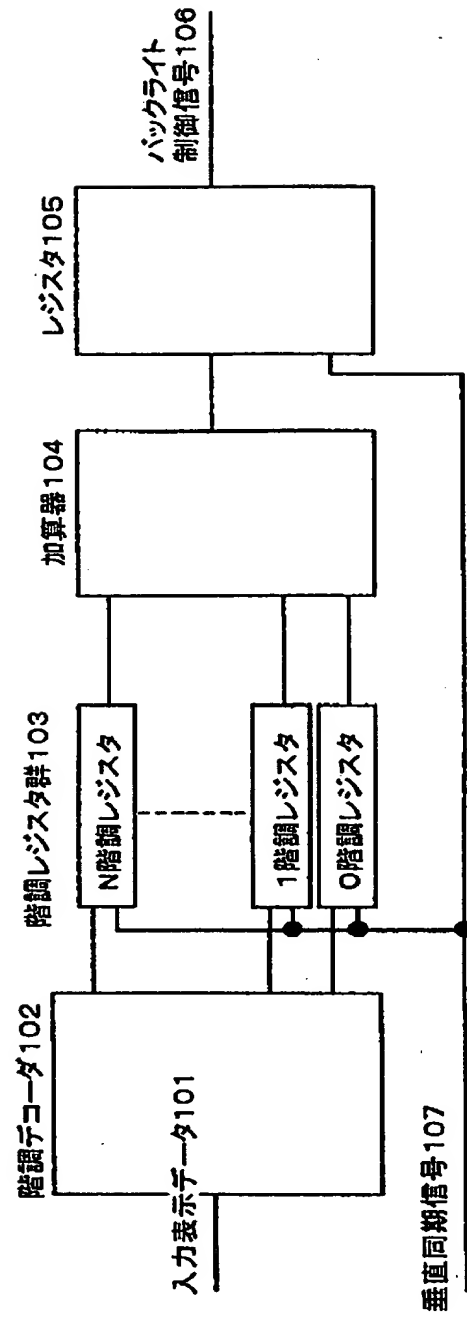
【図 5】

図 5

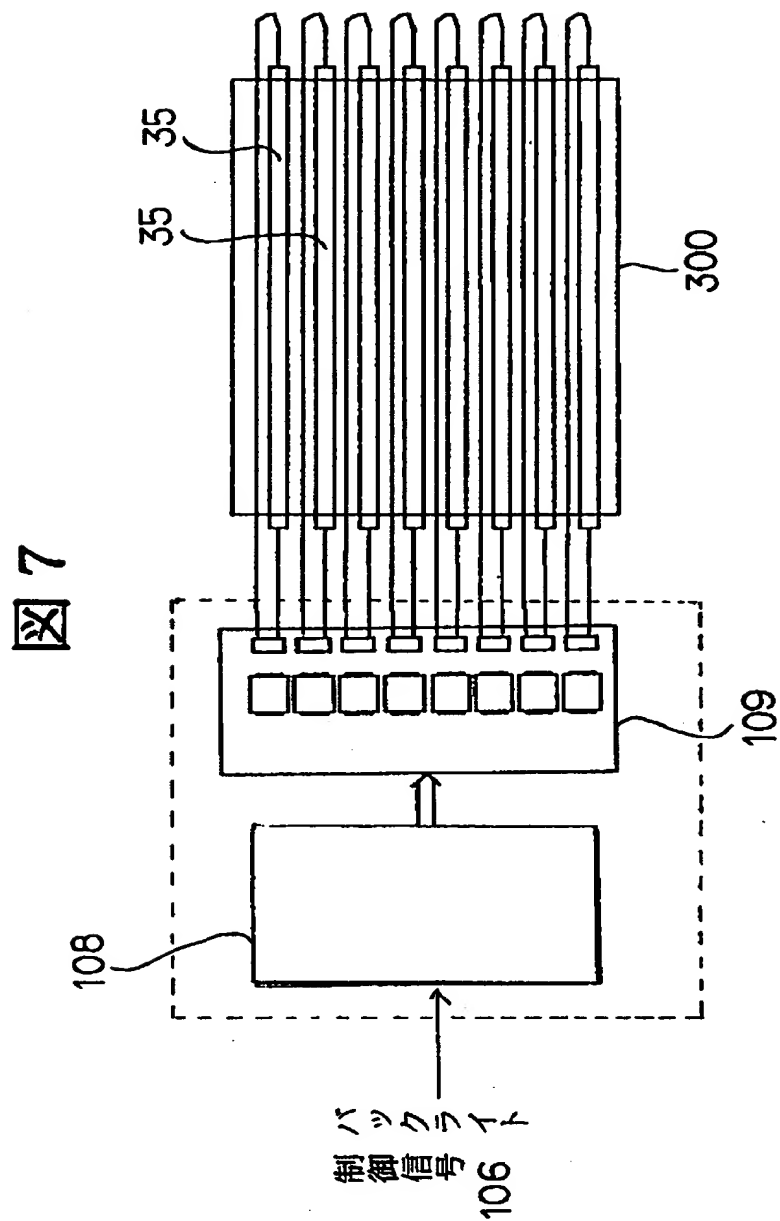


【図 6】

図 6

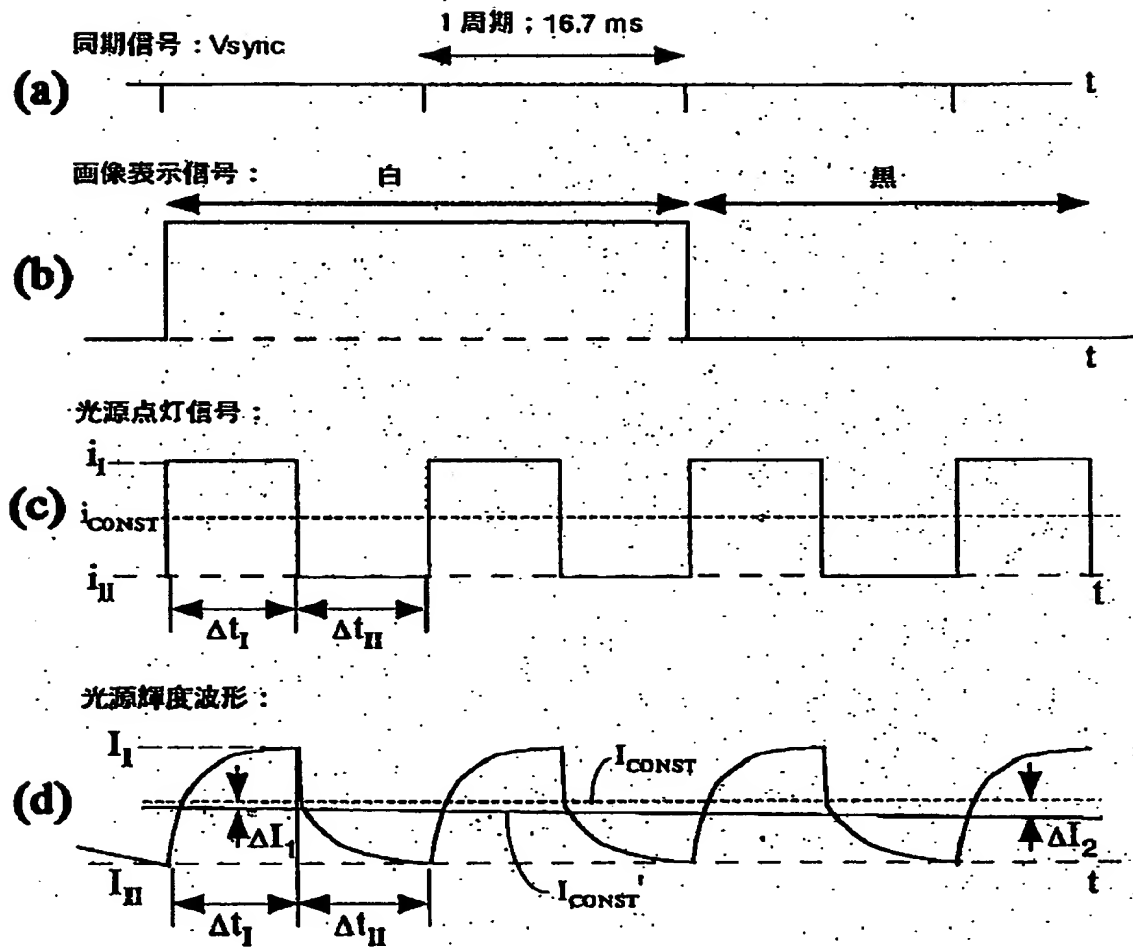


【図 7】



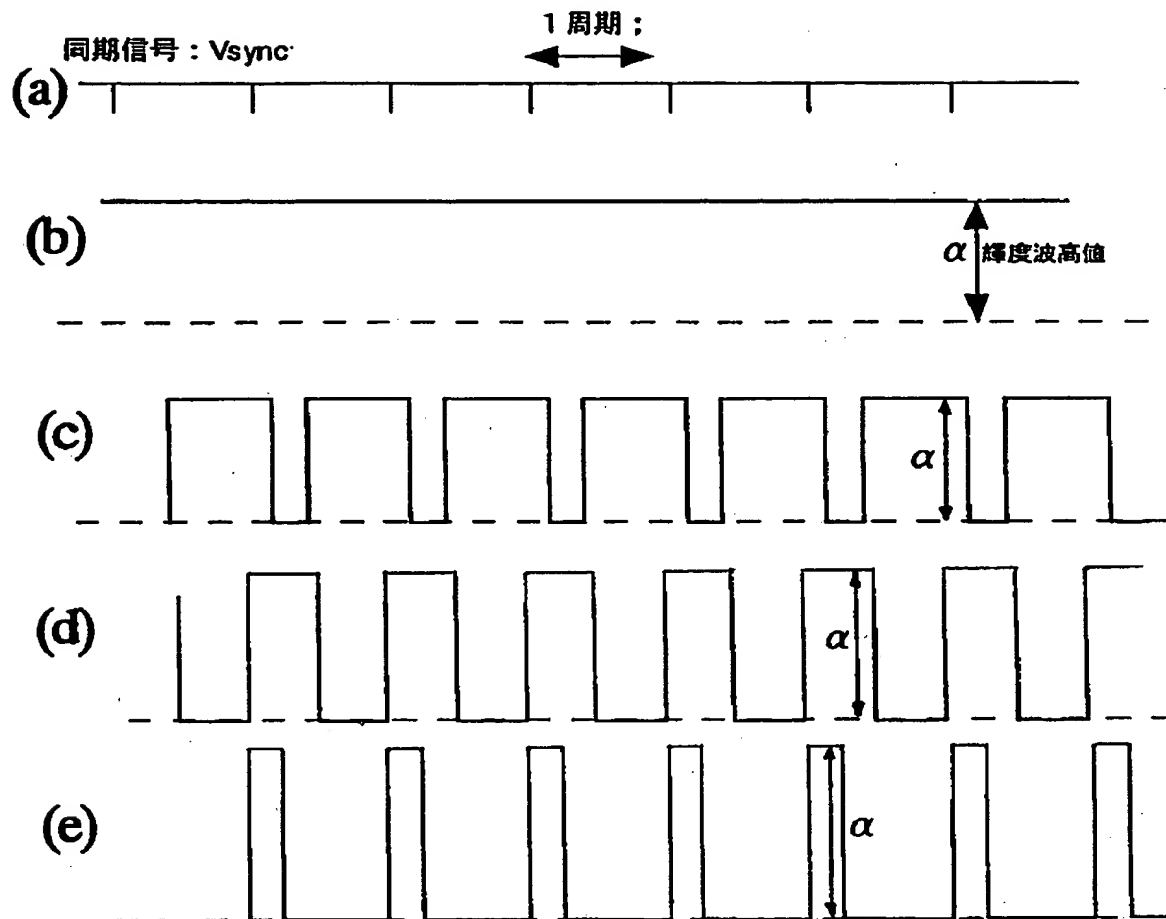
【图 8】

图 8



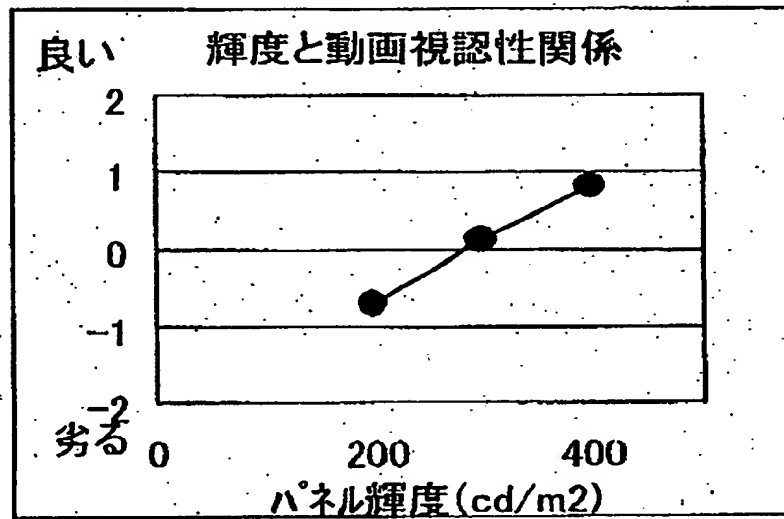
【图 9】

图 9



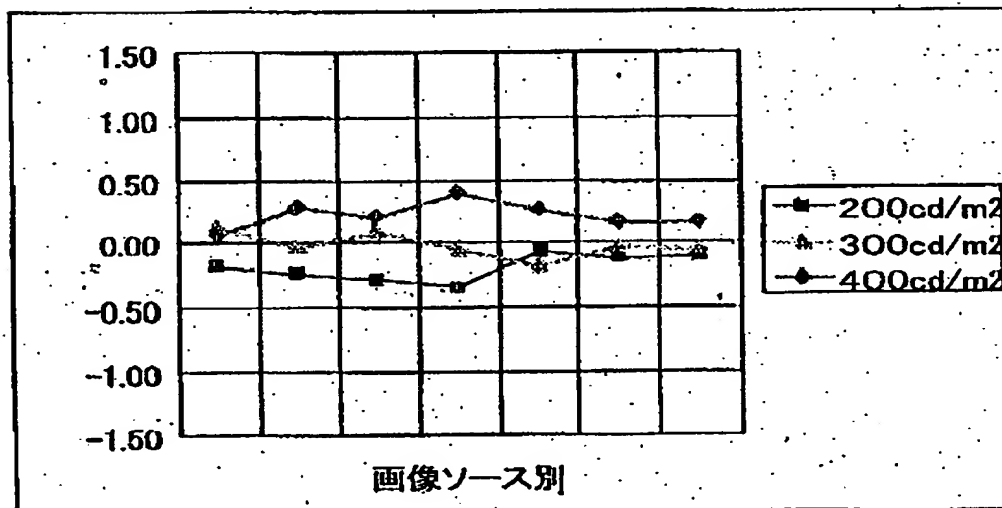
【図10】

図 1 0

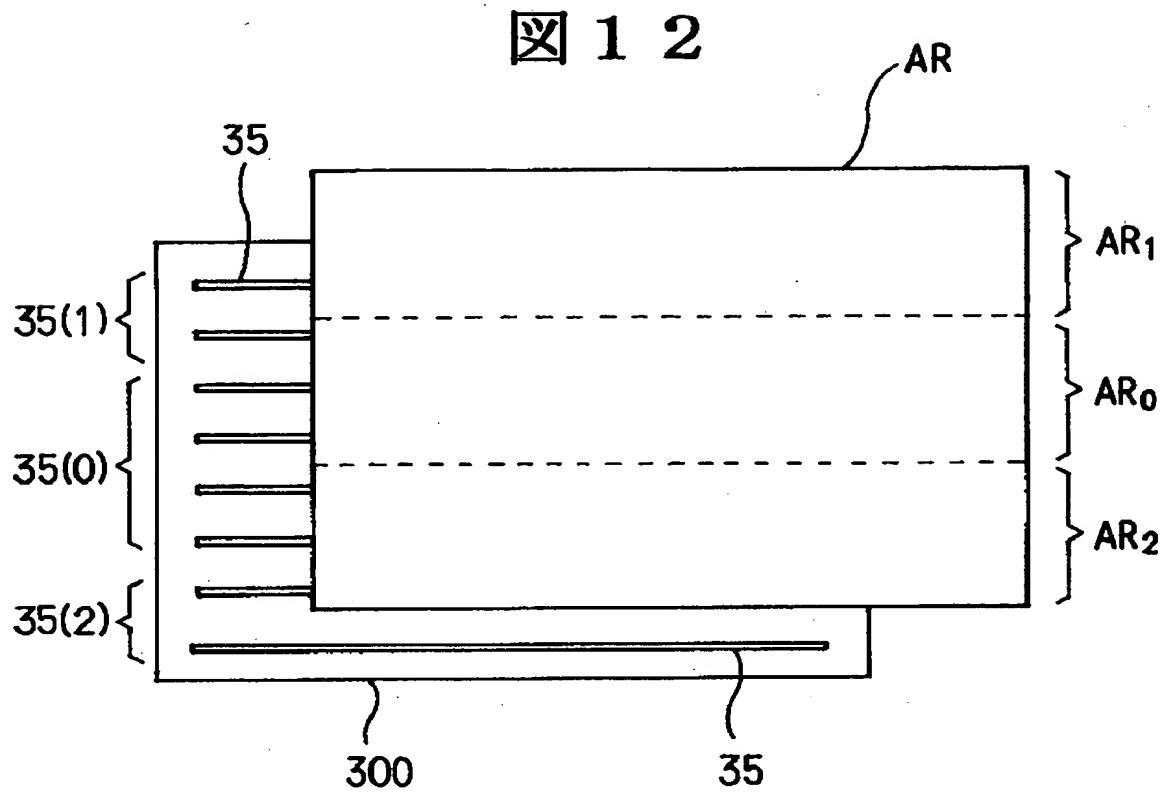


【図11】

図 1 1



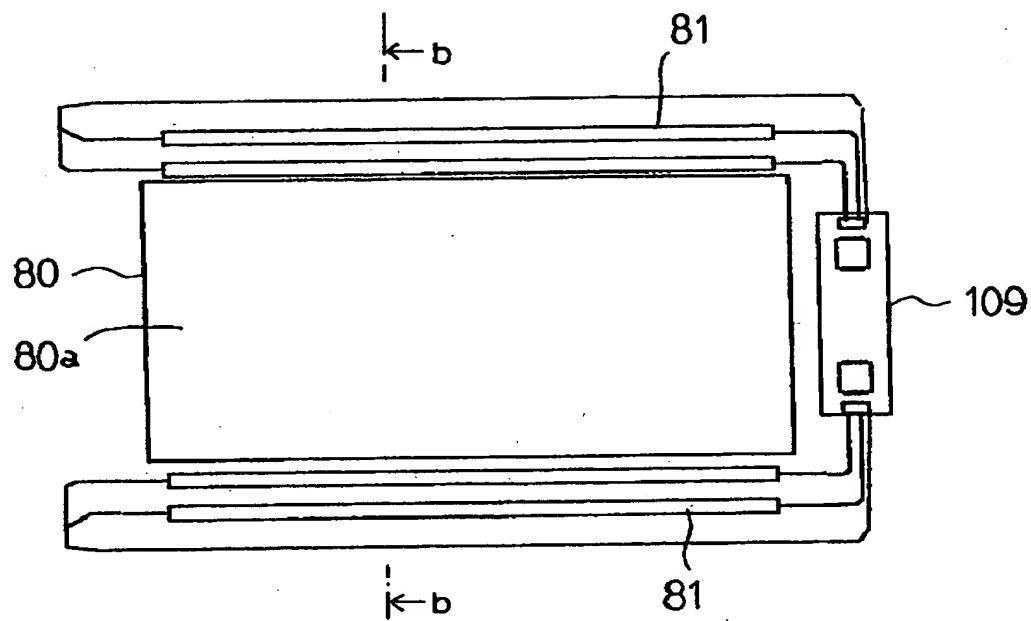
【図 12】



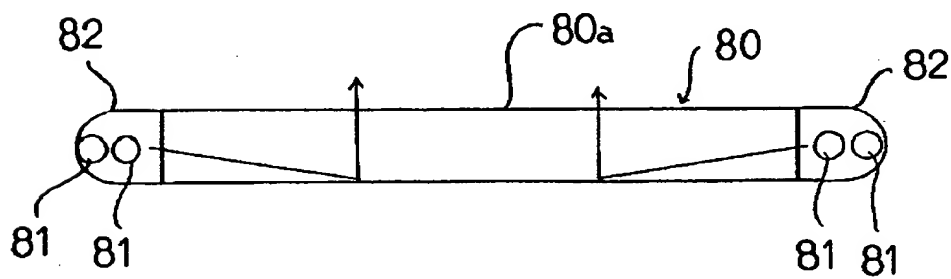
【図 1 3】

図 1 3

(a)

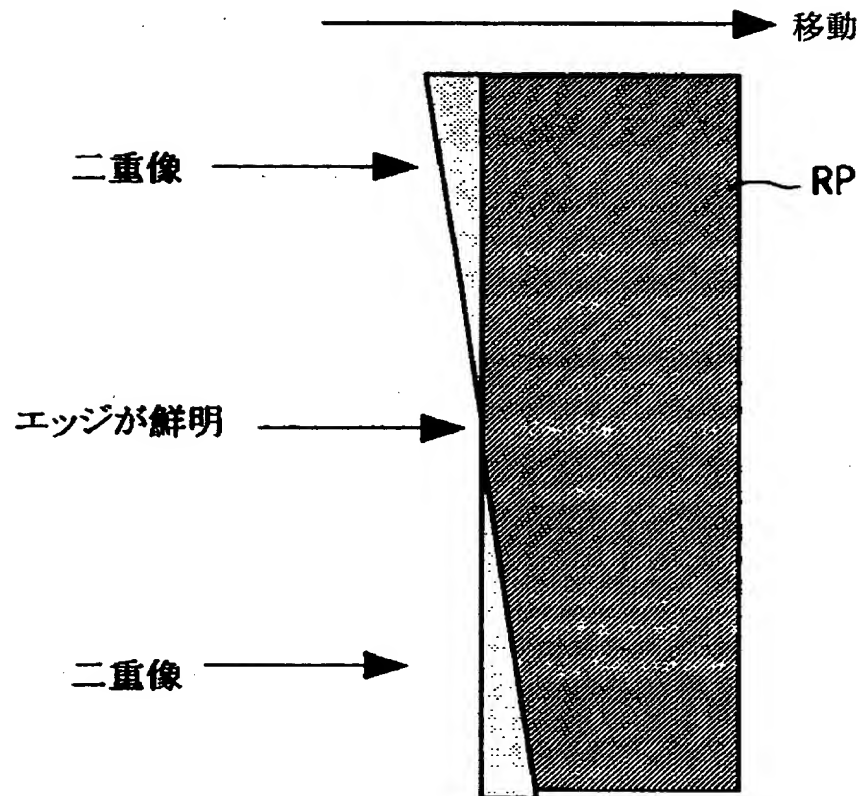


(b)

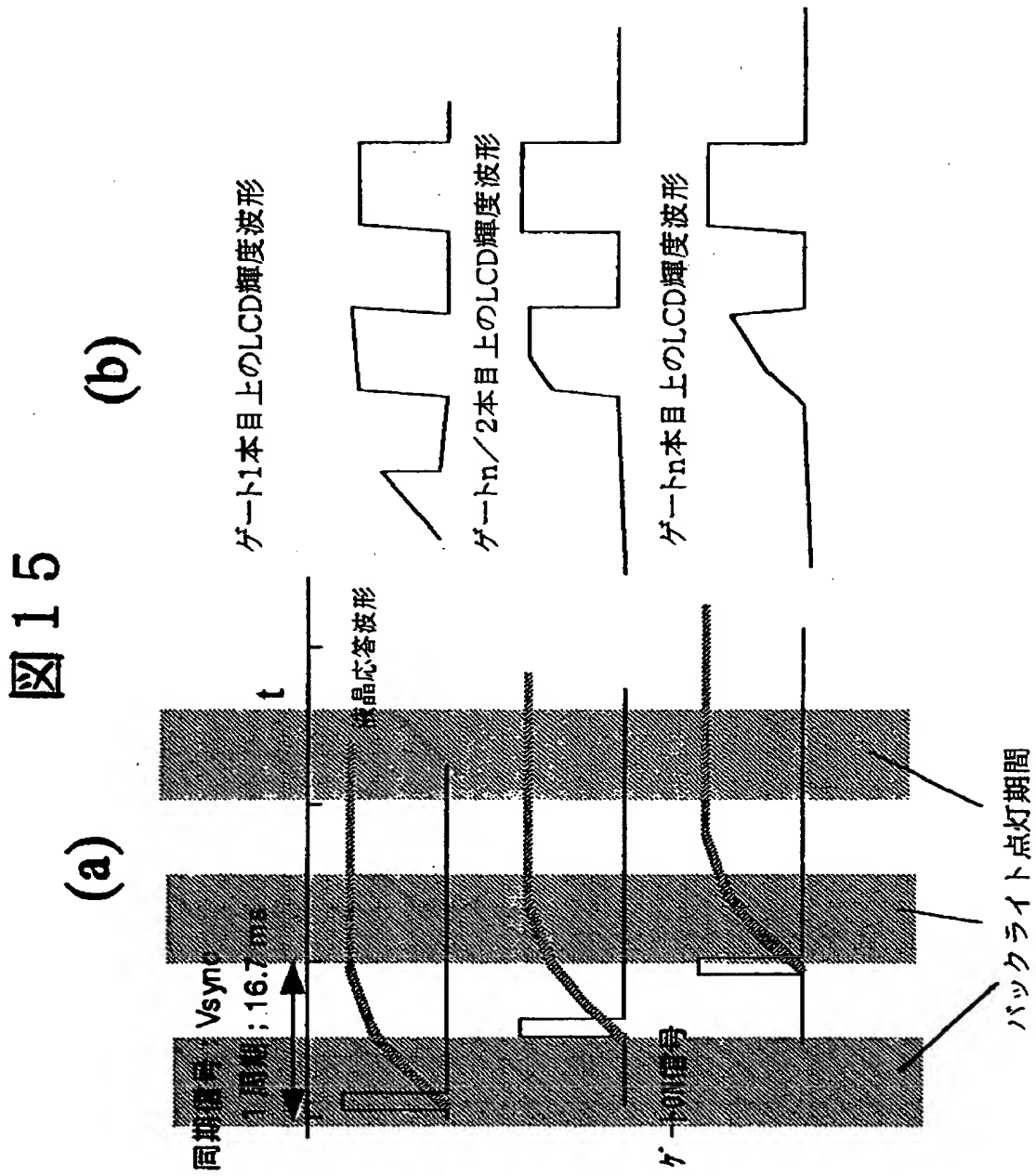


【図 1 4】

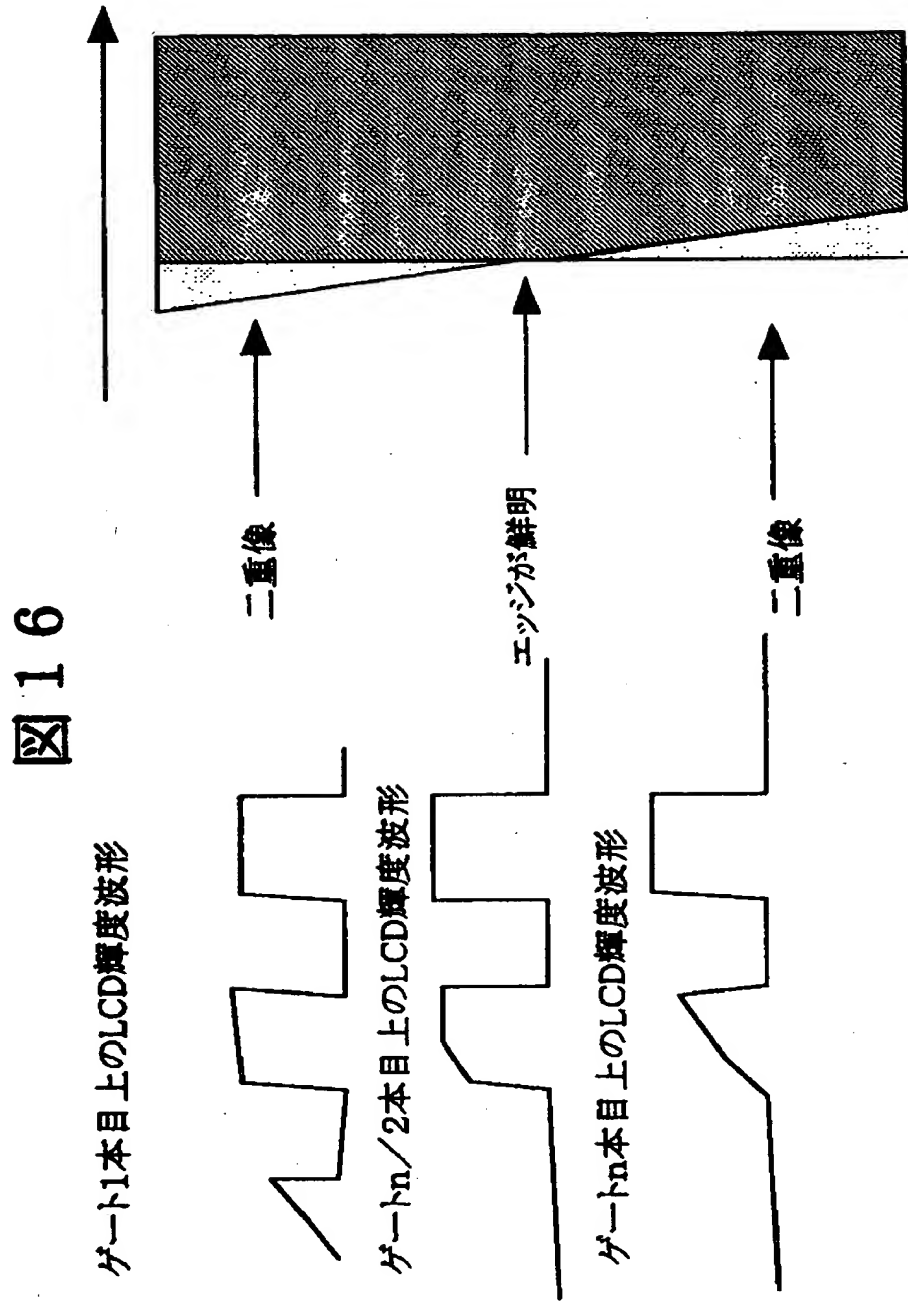
図 1 4



【図15】

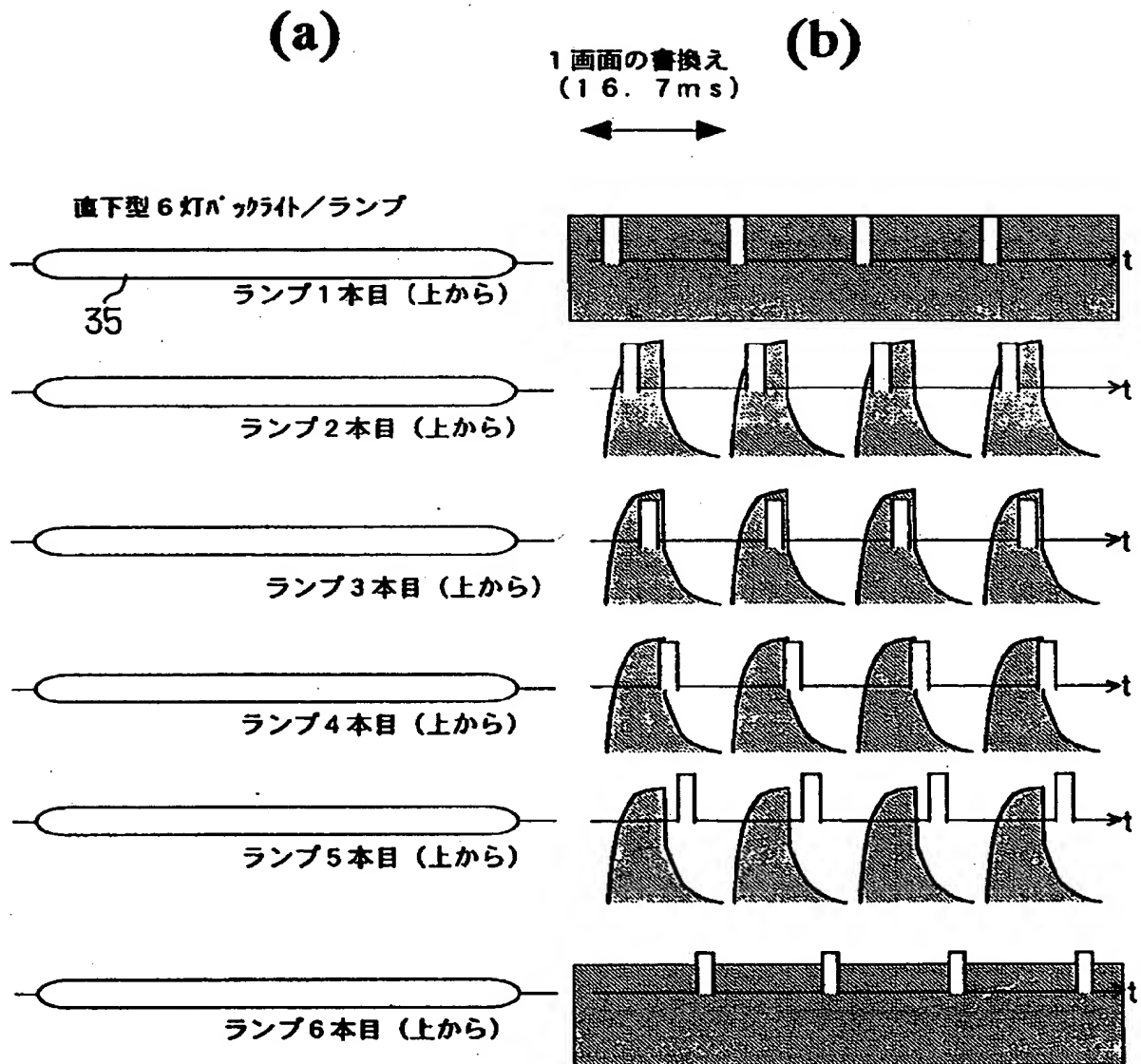


【図 1 6】



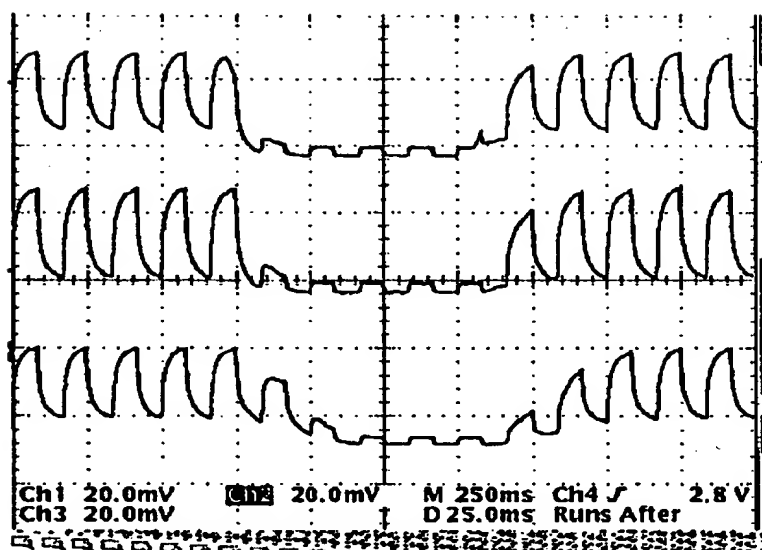
【図17】

図 17



【図18】

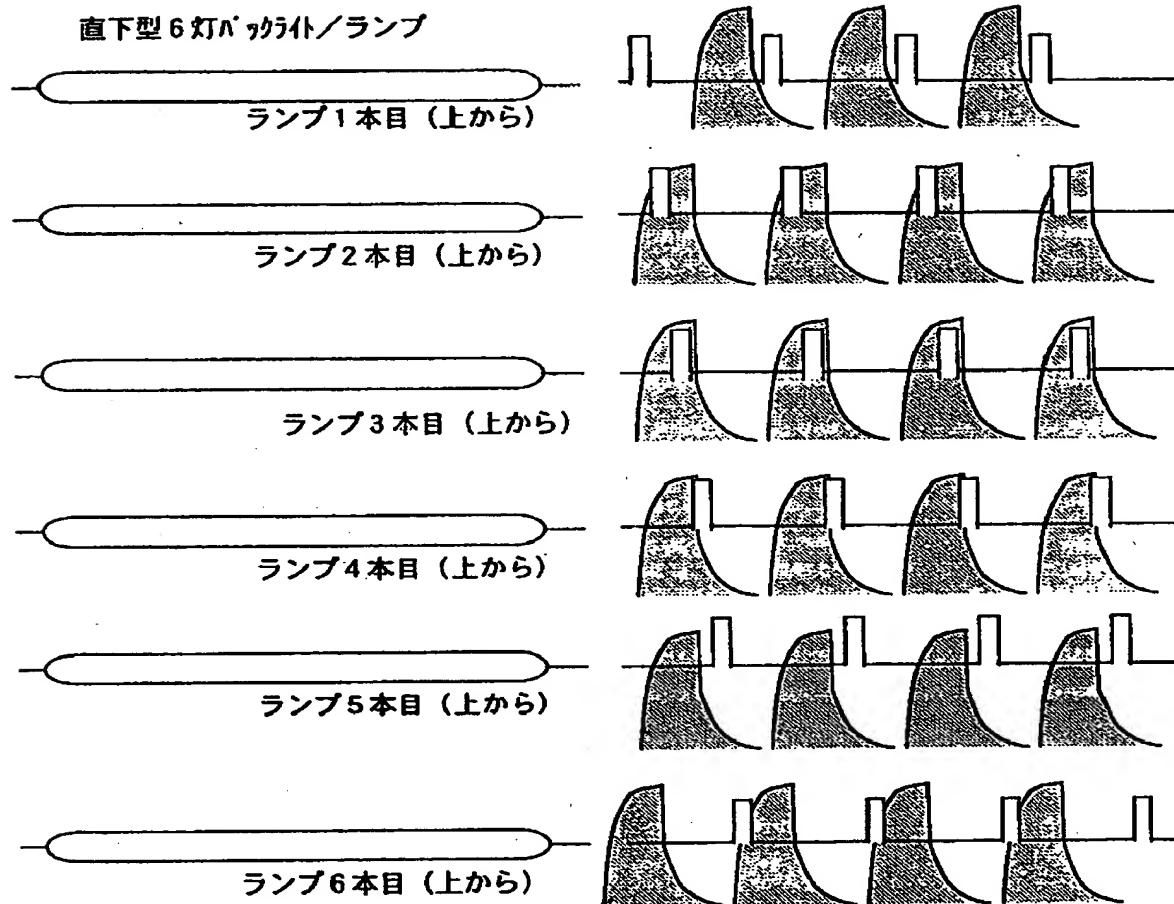
図18



【図19】

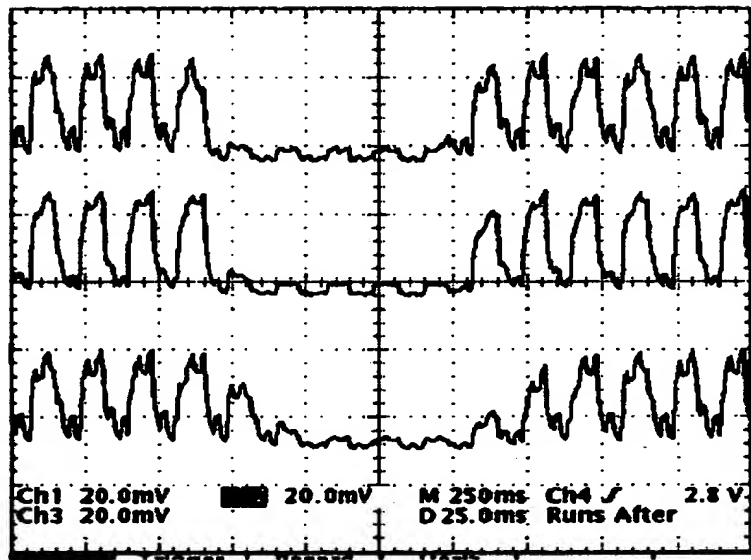
図 1 9

1画面の書換え
(16.7ms)



【図 20】

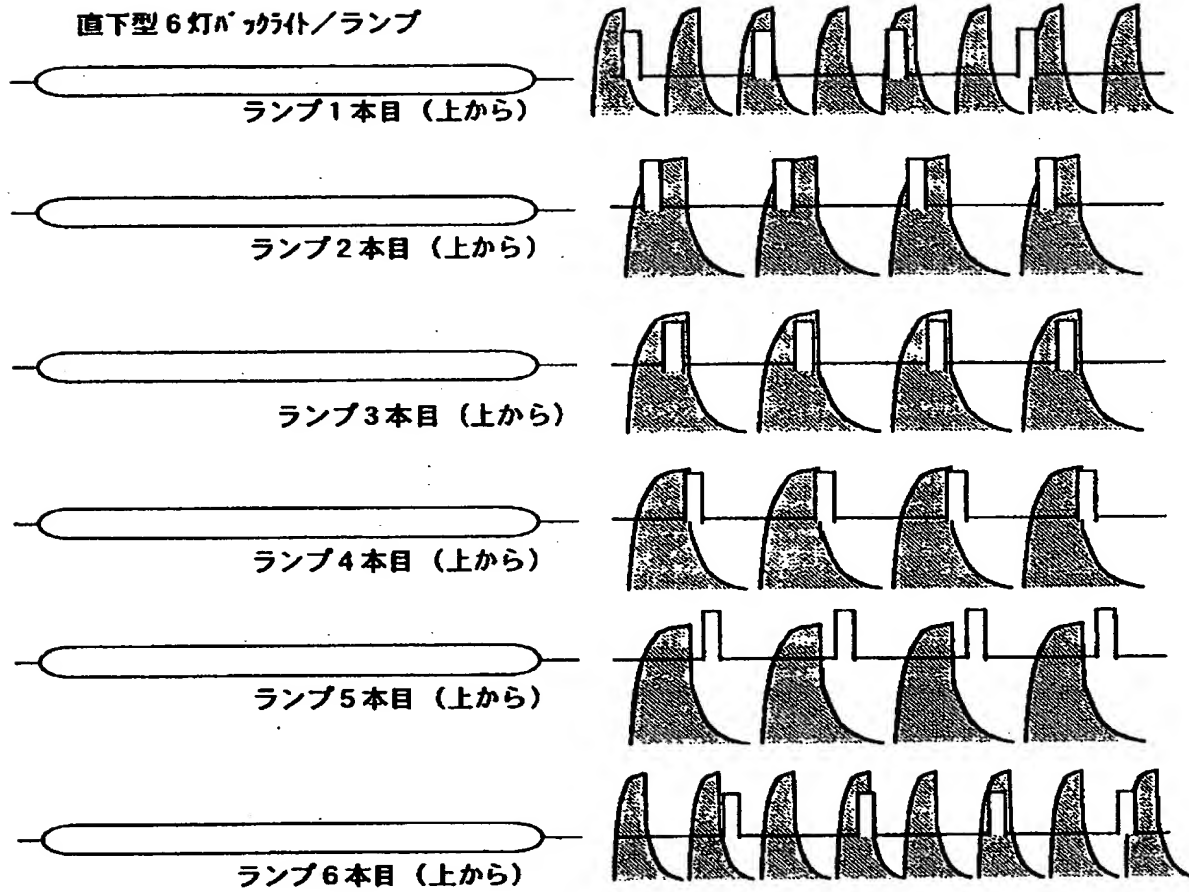
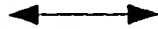
図 20



【図 2 1】

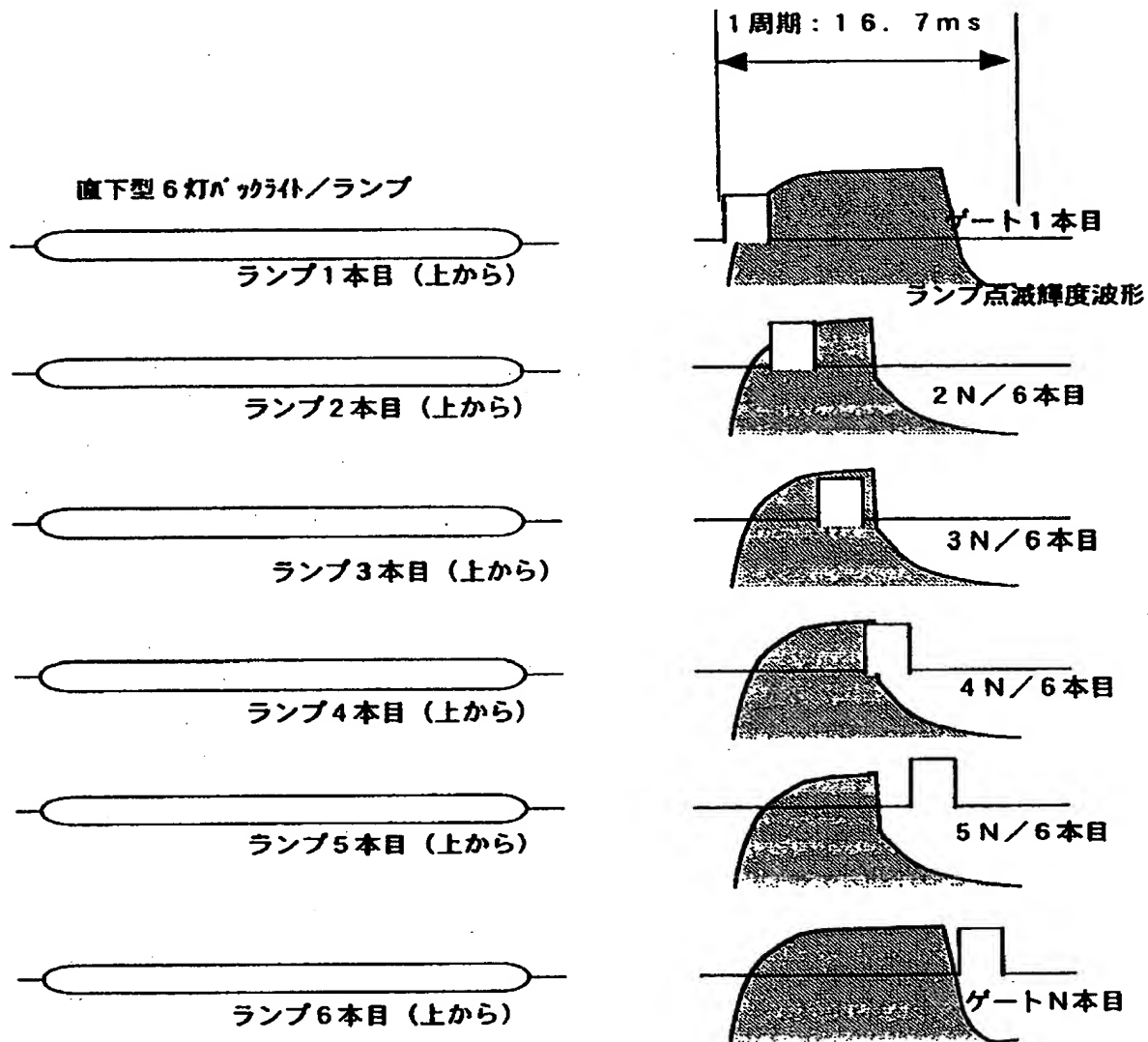
図 2 1

1画面の書換え
(16.7ms)



【図 2 2】

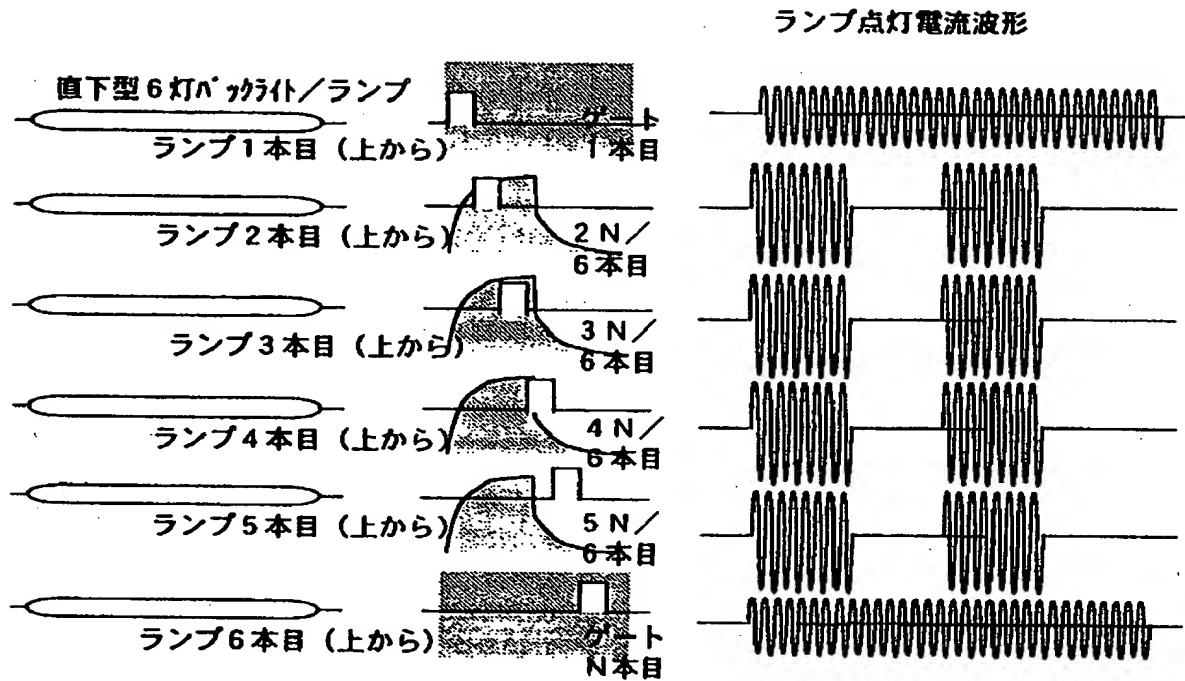
図 2 2



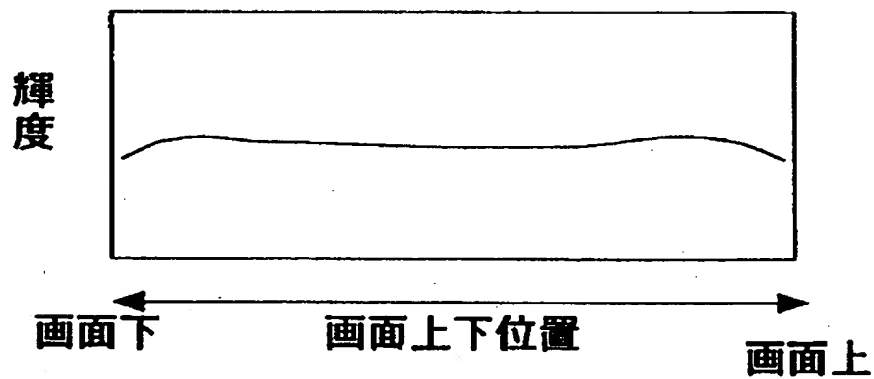
【図 23】

図 23

(a)

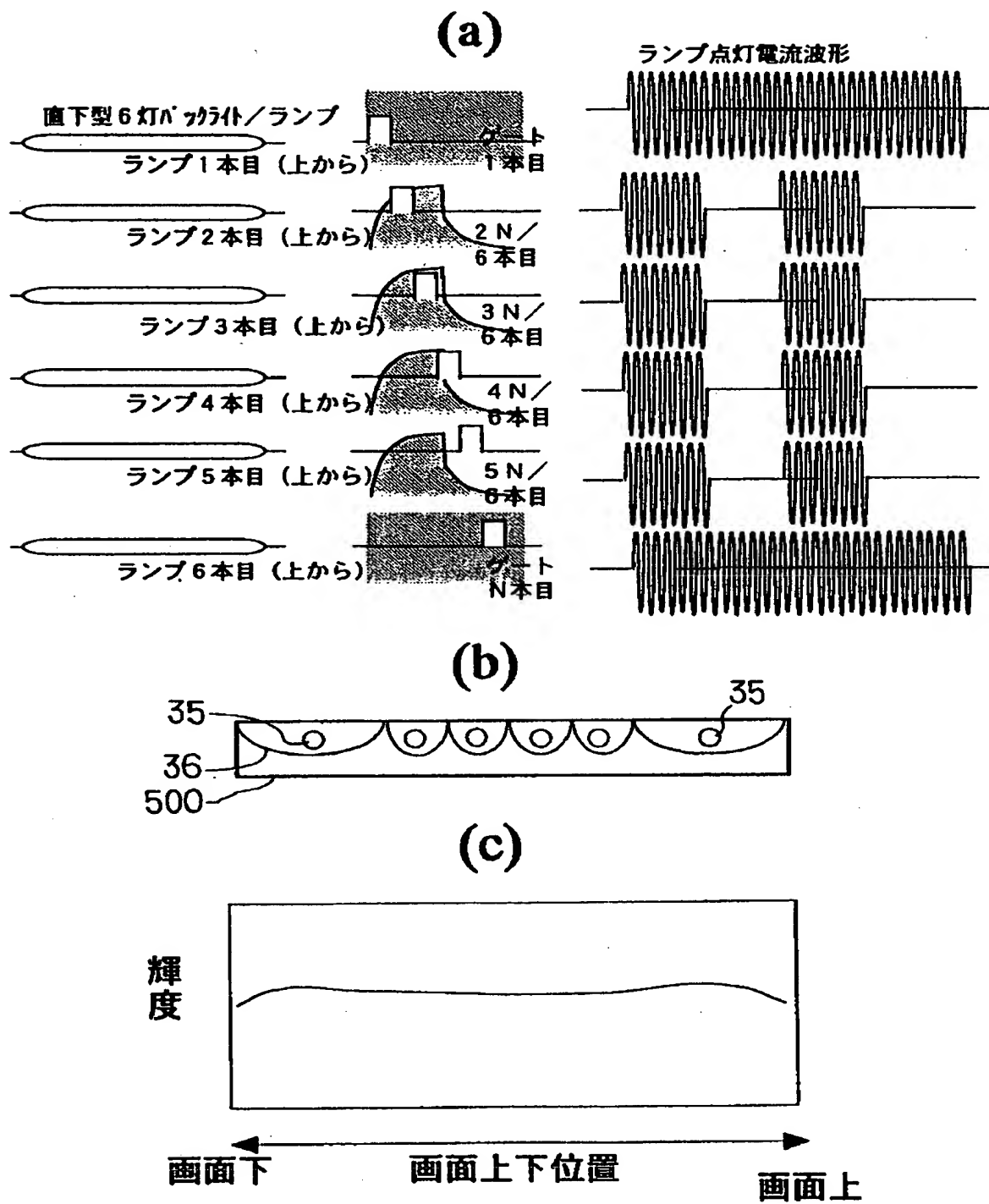


(b)



【図 24】

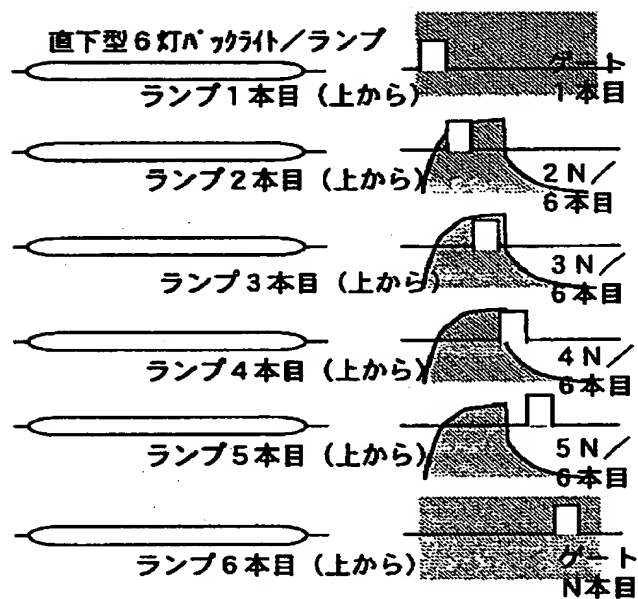
図 24



【図 25】

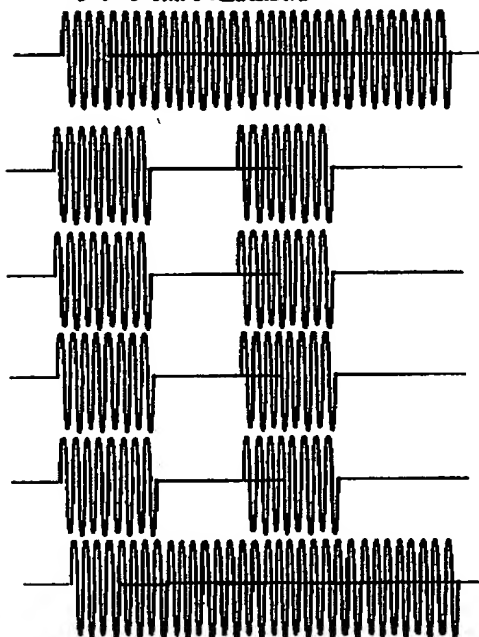
図 25

(a)

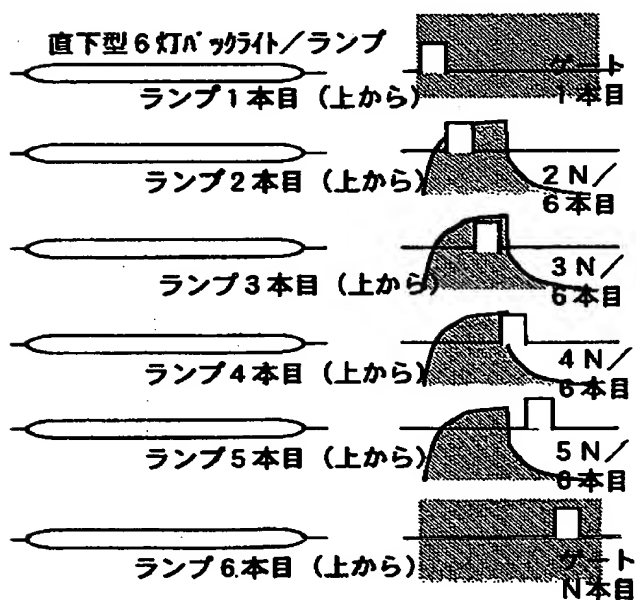


輝度高 (明)

ランプ点灯電流波形

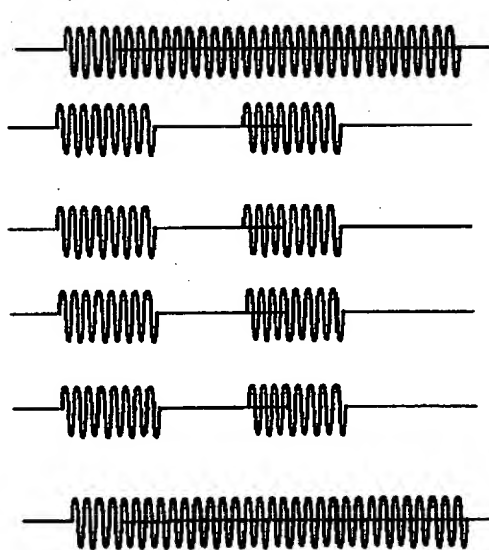


(b)



輝度低 (暗)

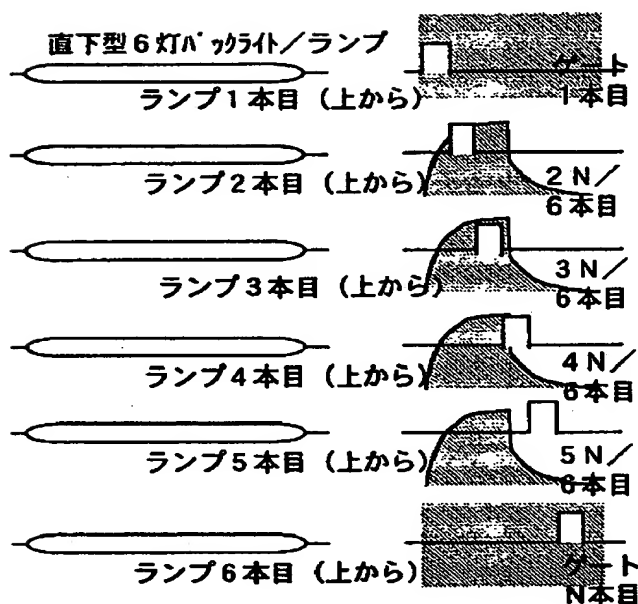
ランプ点灯電流波形



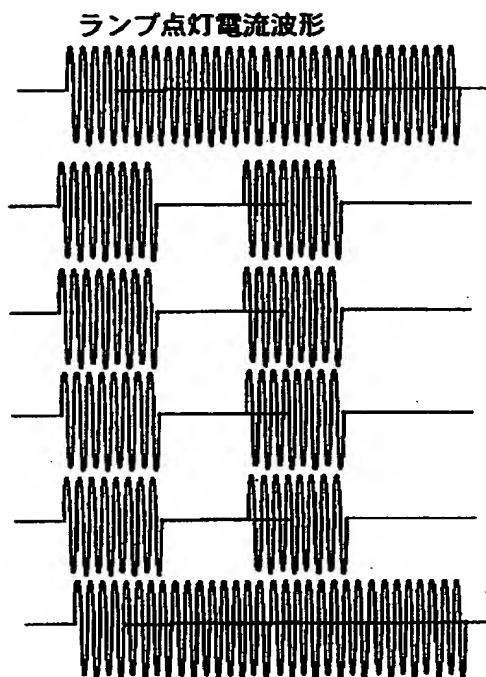
【図 26】

図 26

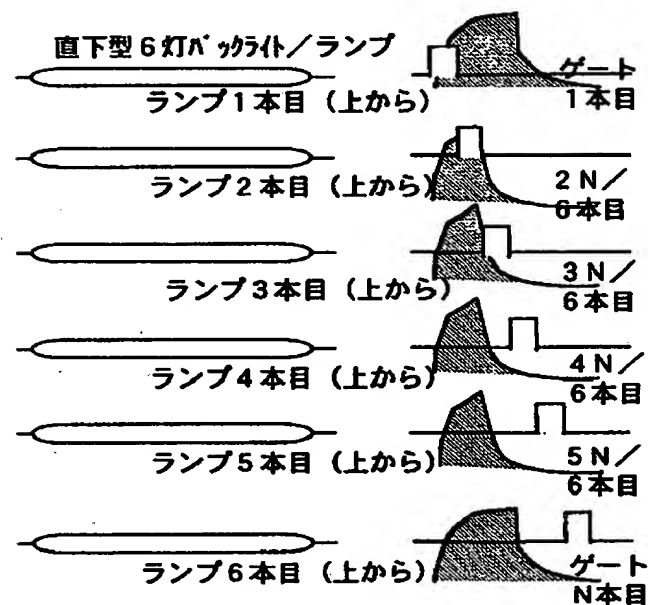
(a)



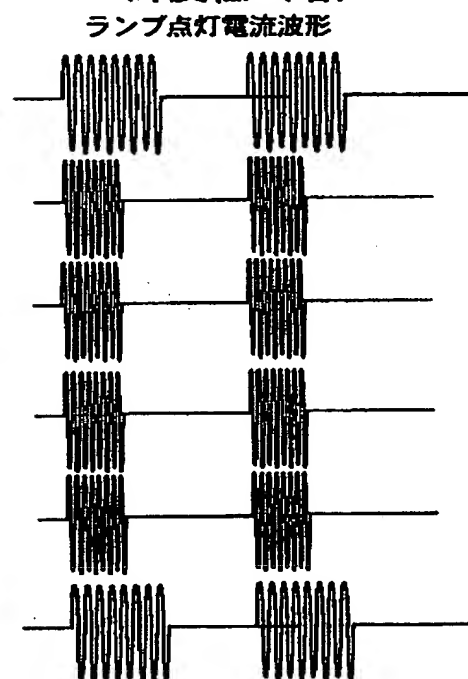
輝度高 (明)



(b)



輝度低 (暗)

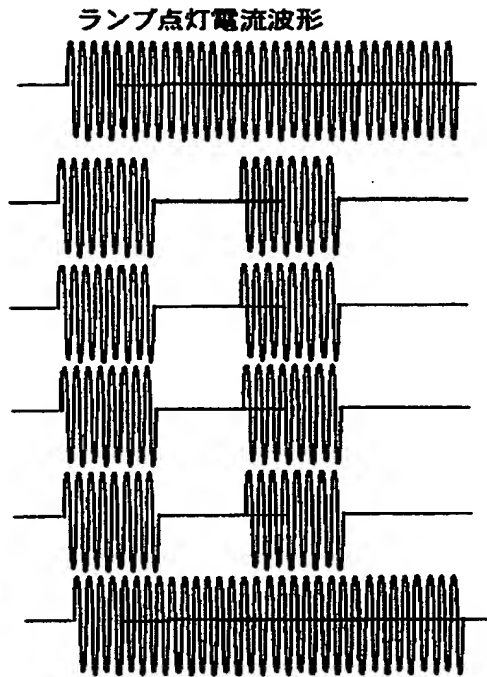
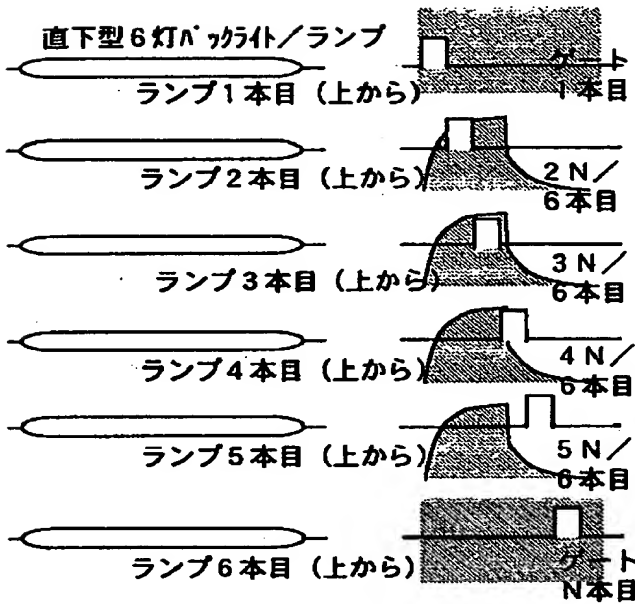


【図 27】

図 27

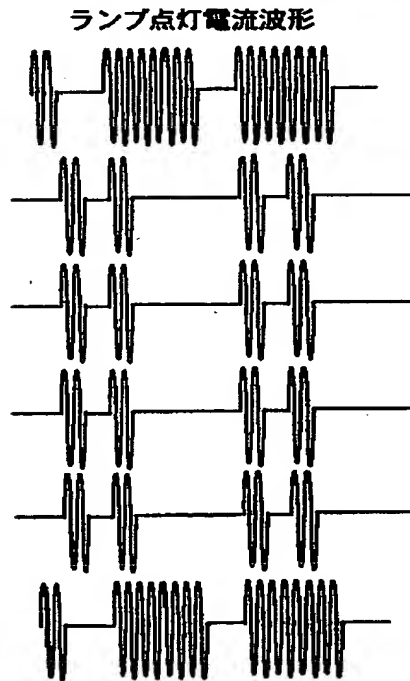
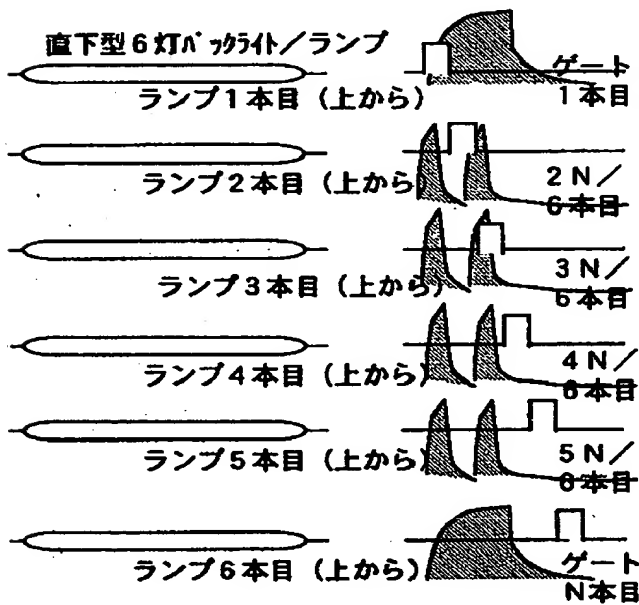
(a)

輝度高 (明)



(b)

輝度低 (暗)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極めて簡単な構成にも拘らず、鮮明な動画像を表示する。また、鮮明かつ明るい動画像を表示する。

【解決手段】 バックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、第1の量の光を出力する第1の状態と第2の量の光を出力する第2の状態とを有し、前記第1の状態の時間と前記第2の状態の時間とが制御されている。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-162392
受付番号	50100778612
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 5月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 5月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000233088]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	千葉県茂原市早野3681番地
氏 名	日立デバイスエンジニアリング株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.